

UNIVERSITE DU QUEBEC

MEMOIRE

PRESENTE A

L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAITRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR

NICOLE MCCABE

ANALYSE D'INFORMATIONS SOMESTHESIQUES ET VISUELLES

INTRA- ET INTERHEMISPHERIQUES

CHEZ LES ACALLEUX

NOVEMBRE 1985

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Table des matières

Sommaire	V
Introduction	1
Chapitre premier - Contexte théorique et expérimental	4
Morphologie et embryologie du corps calleux	5
Agénésie du corps calleux	10
Rôle fonctionnel du corps calleux concernant la vision et la somesthésie	12
Mécanismes compensatoires chez les acalleux	22
Rôle facilitateur du corps calleux	26
Chapitre II - Méthodologie	30
Sujets expérimentaux	31
Groupes contrôles	35
Tests préliminaires	35
Choix des stimuli, appareils et procédures	36
Expérience visuelle	36
Expérience tactile	40
Chapitre III - Analyse des résultats	46
Résultats aux tests préliminaires	47
Expérience visuelle	49
Expérience tactile	57
Chapitre IV - Discussion	66

Le transfert interhémisphérique de l'information sensorielle	68
Le traitement intrahémisphérique de l'information sensorielle	76
Conclusion	82
Appendice A - Énumération des stimuli expérimentaux visuels	85
Appendice B - Consignes pour les sujets	87
Appendice C - Énumération des stimuli expérimentaux tactiles	92
Appendice D - Protocoles utilisés pour l'épreuve visuelle	94
Appendice E - Protocoles utilisés pour l'épreuve tactile	103
Appendice F - Résultats bruts	131
Remerciements	148
Références	149

Sommaire

Le corps calleux est un ensemble de fibres nerveuses reliant les deux hémisphères cérébraux. Malgré l'importance de sa structure ses fonctions sont peu connues. En fait, bien que plusieurs chercheurs se soient penchés sur le rôle de la commissure calleuse dans l'intégration interhémisphérique visuelle et tactile peu d'entre eux ont axé leurs efforts sur la qualité et la rapidité du traitement intrahémisphérique de cette information en l'absence de la commissure calleuse.

La présente recherche a donc évalué l'importance du rôle du corps calleux dans l'intégration des informations intra- et interhémisphériques au niveau de tâches visuelles et tactiles chez des sujets acalleux.

A cet effet, un groupe de six sujets atteints d'agénésie du corps calleux fut comparé à deux groupes contrôles, l'un étant pairé selon l'âge, le sexe, et la dominance manuelle aux sujets expérimentaux, l'autre étant apparié au groupe acalleux sur la base additionnelle de leur rendement intellectuel.

Des tâches visuelles et tactiles précises furent choisies pour comparer la communication intrahémisphérique à la communication interhémisphérique et l'analyse comparative fut pratiquée sur le taux de bonnes réponses et les temps de réaction mesurés dans chaque modalité de présentation.

Dans la modalité visuelle, la tâche consistait à établir la similitude ou la différence entre deux stimuli visuels (lettres, chiffres,

formes géométriques, couleurs) présentés à l'aide d'un tachistoscope Gerbrands à quatre canneaux, durant 150ms en périphérie du champ visuel (et ainsi à chaque hémisphère isolément). Les résultats ont confirmé la présence de déficits aussi apparents dans la condition intra- qu'interhémisphérique. En effet, le test tachistoscopique a dévoilé chez les acalleux un taux de réussite significativement moindre et des temps de réaction deux fois plus lents que leurs pairs de même quotient intellectuel dans toutes les conditions d'expérimentation. Ces données nous ont permis de postuler que le corps calleux n'est pas limité au seul rôle du transfert interhémisphérique, mais que son action peut, en plus, influencer les capacités du traitement d'information de chaque hémisphère.

Dans la modalité tactile, les sujets devaient identifier avec une ou deux mains (selon la comparaison intra- ou interhémisphérique) la similitude ou non de stimuli différant quant à leur forme, dimension, et texture. La comparaison se faisait sans support visuel à l'aide d'un stimulateur tactile de transfert intersensoriel Lafayette. Les résultats ont démontré une performance presque parfaite des sujets acalleux lors de comparaisons intra- et interhémisphériques manuelles. Cette absence de déficits tant au niveau de la performance que de la rapidité de la communication tactile observée chez les sujets acalleux, s'expliquerait par l'usage de deux mécanismes compensatoires à savoir l'usage accru des voies ipsilatérales et/ou des voies sous corticales.

Introduction

Les expériences faites auprès de sujets humains et animaux ayant subi la section d'une ou plusieurs commissures néo-corticales (cerveau divisé) ont pu nous renseigner sur l'importance de ces commissures dans le transfert interhémisphérique de l'information sensorielle (Gazzaniga et al., 1962; Sperry et al., 1969). Ainsi, il est apparu évident que, chez les patients au cerveau divisé, le transfert interhémisphérique d'informations sensorielles acheminées uniquement à un hémisphère ne peut se réaliser.

Cependant, les recherches effectuées auprès de sujets nés sans corps calleux (agénésie du corps calleux) offrent une perspective nouvelle. Le syndrome typique de "déconnexion calleuse" observé chez les patients au cerveau divisé ne semble pas se retrouver chez ces sujets acalleux. En effet, l'appariement intermanuel d'objets familiers de forme géométrique ou de forme dénuée de sens s'effectue aussi bien chez ces derniers que chez les sujets contrôles lorsque le taux de bonnes réponses est comparé entre ces deux groupes (Lassonde et al., 1982a; Sauerwein et al., 1981; Reynolds et Jeeves, 1977; Ettlinger et al., 1974). Cependant, le temps pris pour effectuer ces réponses est prolongé chez les sujets acalleux (Lassonde et al., 1982; Sauerwein et al., 1981).

Des temps de réaction plus longs ont toutefois été observés dans d'autres types de tâches. Dans une étude sur l'écoute dichotique, Lassonde et al. (1981) stipulent que les sujets agénésiques présentent des temps de réaction plus élevés que les sujets normaux, indépendamment du stimulus

utilisé. Le même profil se retrouve dans les résultats au niveau visuel. Les patients acalieux sont, en effet, capables de lire des mots, de nommer des lettres et des chiffres présentés dans l'un ou l'autre champ visuel (Sauerwein et Lassonde, 1983; Ettlinger et al., 1974). Cependant, des résultats préliminaires démontrent que ces sujets présentent un temps de réaction plus élevé aussi bien lors d'analyse visuelle intrahémisphérique qu'interhémisphérique (Sauerwein et Lassonde, 1983).

Il est assez étonnant que l'absence du corps calleux ralentisse la performance intrahémisphérique. Ce phénomène pourrait être attribuable à une action facilitatrice de cette formation. Certains résultats d'expériences réalisées chez des sujets acalieux peuvent être interprétés sur la base d'une explication en terme de facilitation. Ainsi, une baisse de l'acuité visuelle unilatérale observée chez l'homme (Levine et Calvanio, 1980) et chez le jeune chat callosotomisé (Elberger, 1982), de même que des déficits d'analyse de la profondeur observés tant en présentation intrahémisphérique qu'interhémisphérique (Lassonde et al., 1983) pourraient, à la limite, s'expliquer par une perturbation du processus de facilitation qui contribuerait à diminuer la performance individuelle de chaque hémisphère.

Ces résultats nous laissent donc supposer que le corps calleux aurait une influence facilitatrice sur les processus d'information intrahémisphérique. En ce sens, il serait intéressant de vérifier si cette influence s'exerce tant au niveau de l'analyse intrahémisphérique visuelle que tactile. Le but de cette expérience sera donc d'étudier l'importance du corps calleux dans des tâches de comparaisons visuelles et tactiles en intra-et interhémisphériques chez des sujets nés acalieux.

Chapitre premier

Contexte théorique et expérimental

Morphologie et embryologie du corps calleux

A. Structure anatomique

Les deux hémisphères implantés sur une base commune, soit le diencéphale prolongé par le mésencéphale, apparaissent nettement séparés dans leur partie supérieure. Cependant, ils sont réunis entre eux par trois bandes de substance blanche bien individualisées et nommées "commissures inter-hémisphériques". Ces commissures sont constituées de nombreuses fibres qui se dirigent vers des régions homologues du cortex (cf. figure 1 p. 6).

La commissure blanche antérieure comprend des fibres qui relient principalement les deux cortex pyriformes et les deux bulbes olfactifs (Pandya et Seltzer, 1984; Jouandet et Gazzaniga, 1979). La commissure hippocampique relie les deux hippocampes et enfin la commissure calleuse, la plus importante et la plus volumineuse, est constituée d'axones reliant entre elles des régions homologues du néo-cortex et, en particulier, les aires d'association. Le corps calleux constitue la formation la plus importante par où s'effectue la majeure partie des transmissions des influx nerveux interhémisphériques (Barr, 1972; Rohmer et al., 1959; Cambier et al., 1976).

Du point de vue anatomique, le corps calleux forme une lame

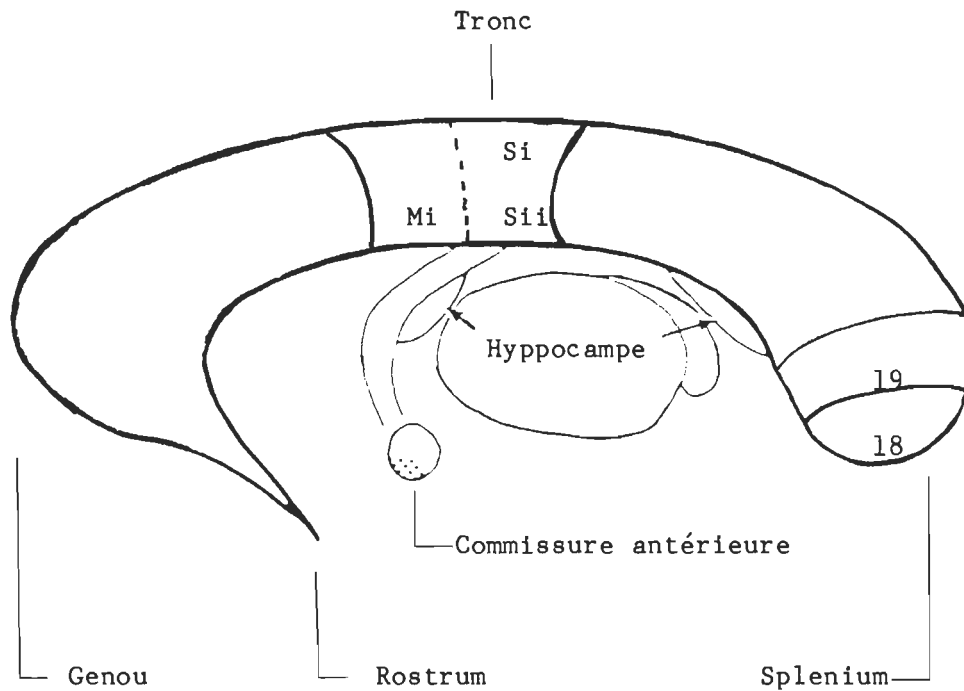


Figure 1

Schéma des différentes parties du corps calleux,
de la localisation des trois commissures et de la topographie
des régions motrice, somesthésique et visuelle.

commissurale de substance blanche, ferme et vaste, mesurant environ 8 cm de sa partie rostrale à sa partie caudale et d'une épaisseur variant entre 0.5 et 1.5 cm (Harner, 1977). La partie antérieure est en contact avec la commissure blanche et la partie postérieure, avec la glande pinéale. En coupe sagittale, il présente un aspect arciforme dans le sens antéro-postérieur. En coupe frontale, il apparaît comme une lame transversale située au fond de la scissure interhémisphérique, au-dessus du septum pellucidum qui forme la partie supérieure des deux ventricules latéraux (Selnes, 1974).

Le corps calleux est généralement subdivisé en quatre parties: le rostrum, le genou, le tronc, le splenium. En avant, le genou s'arque dans sa partie inférieure pour former le rostrum; la zone médiane forme une région compacte et se nomme le tronc. Enfin, le splenium forme la partie la plus épaisse à l'extrémité postérieure et surplombe les tubercules quadrijumeaux, (cf. figure 1 p. 6).

A l'aide des méthodes histologiques et autoradiologiques, différents chercheurs ont pu établir avec précision les relations topographiques des fibres cortico-corticales. Ainsi, Karol et Pandya (1971) ont démontré la distribution exacte des ces fibres en utilisant une méthode de dégénérescence rétrograde avec ablation corticale. Plus récemment, en utilisant une méthode autoradiographique, Pandya et Seltzer (1984) ont montré chez les primates que des fibres calleuses originent et se terminent dans les couches granuleuses et infragranuleuses (III à VI) du cortex, avec une plus grande concentration dans la couche IV.

De plus, ces chercheurs ont décrit des faisceaux spécialisés de fibres provenant de différentes régions du cortex et qui occupent des endroits spécifiques dans les commissures. Ainsi, des fibres provenant des régions motrices, somesthésiques et sensorielles traversent la partie centrale du tronc, lui-même subdivisé en deux formations: à la partie rostrale de ce faisceau central, des fibres relient les régions motrices homologues (Pandya et Seltzer, 1984) et à la partie caudale, d'autres réunissent les régions sensorielles homologues (Myers et Ebner, 1976; Pandya et Seltzer, 1984). Le splenium de la commissure calleuse contient uniquement les fibres reliant les aires visuelles (cf. figure 1).

Au niveau de la commissure antérieure, se retrouvent des fibres reliant les bulbes olfactifs et des fibres provenant de la surface orbitale du lobe frontal et du gyrus temporal supérieur et inférieur, dont le rôle est lié à la distribution des modalités visuelles. Cependant, on n'y observe aucune fibre somatosensorielle (Pandya et Seltzer, 1984).

La distribution corticale de ces fibres provenant des différentes commissures s'avère très hétérogène selon les modalités (Pandya et Seltzer, 1984). Dans la modalité somesthésique, les connexions sont très denses dans les aires secondaires et très éparses dans les aires primaires. Par exemple, chez les primates, les connections calleuses des aires motrices et somesthésiques sont denses dans les régions représentant les parties axiales ou médianes du soma et sont éparses dans les régions représentant les parties distales (Pandya et Seltzer, 1984; Cusick et Kaas, 1984).

De même, dans l'aire primaire visuelle, la densité des axones calleux est plus marquée dans le cortex juxtastré correspondant à la projection du méridien vertical du champ visuel, tandis que l'aire de projection de la périphérie qui correspond au cortex strié ne reçoit pas de connections calleuses (Karol et Pandya, 1971). La même distribution de terminaisons calleuses se retrouve au niveau des aires associatives visuelles, puisque la ceinture péristriée de celles-ci laisse une large partie du cortex dénuée des terminaisons calleuses (idem).

B. Embryologie normale du corps calleux

Le développement du corps calleux se produit parallèlement à celui

du néo-cortex, tant du point de vue embryogénique que phylogénique (Brion et Jedynak, 1975). Des études chez le fœtus ont démontré que les trois commissures interhémisphériques se développent à partir de la lamina reuniens située dans la partie antérieure du télencéphale et de la partie dorsale de la lamina terminalis (Rakic et Yakovlev, 1968). Vers la 10ème semaine de vie fœtale, la lamina reuniens se divise en deux parties importantes : l'une ventrale et l'autre dorsale.

La commissure antérieure apparaît la première et se développe sur la partie ventrale de la lamina reuniens pour atteindre sa maturité vers la 11ème ou 12ème semaine (58 mm). A la 11ème semaine (55 à 60 mm), la commissure de l'hippocampe prend origine sur la partie dorsale de la lamina reuniens. A ce stade, la lamina reuniens se divise en une partie dorsale et médiane dans un axe antéro-postérieur. Cette séparation prépare la formation du corps calleux qui prendra son ébauche dans la 12ème ou 13ème semaine (60-80 mm). Le genou et le tronc se forment respectivement entre les 14ème et 16ème semaine, et entre les 18ème et 20ème semaine, le corps calleux assume une forme peu différente de celle de l'adulte, à l'exception de son épaisseur et son extension rostro-caudale. Le splenium constitue la dernière structure à se développer (Hewitt, 1962).

Donc, dans un premier temps, la formation du corps calleux dépend d'une ébauche primitive et précoce de la lamina reuniens, et dans un deuxième temps, de l'accroissement des hémisphères et de la formation du néocortex (Hewitt, 1962). A la naissance, le corps calleux est constitué d'un large faisceau de fibres commissurales composé de plusieurs millions d'axones, dont seulement 60% sont myélinisées (Tomasch, 1954; voir: Selnes, 1974). Le

processus de myélinisation se poursuit pendant l'enfance et se termine vers la fin de la première décennie (Yakovlev et Lecours, 1967).

Agénésie du corps calleux

L'agénésie du corps calleux peut être partielle ou complète, selon le moment de l'intervention du ou des facteurs nocifs dans le stage de développement de cette structure en formation (Rohmer et al., 1959). Selon Loeser et Alvord (1968a et 1968b), l'agénésie totale du corps calleux est une manifestation de la dysgénésie des structures moyennes du télencéphale.

Ainsi, Brion et Jedynak (1975) ont délimité divers stades de développement en rapport avec certaines malformations commissurales. Si l'arrêt se situe à la troisième semaine, il en résulte une absence totale des formations interhémisphériques. Si l'arrêt s'effectue entre la quatrième semaine et la seizième semaine, on observe une absence totale de toutes les commissures néo-corticales. Cependant, Rakic et Yakovlev (1968) rapportent que, si l'arrêt se situe entre la 10ème et la 11ème semaine, la commissure antérieure sera épargnée. Selon Lemire et al. (1975), il semble que ce soit le type d'agénésie calleuse le plus commun. Enfin, une anomalie développementale, survenant relativement entre la 13ème et la 20ème semaine, entraîne différents types d'agénésie partielle, touchant surtout le splenium (Brion et Jedynak, 1975).

L'agénésie du corps calleux, qu'elle soit partielle ou totale, peut être asymptomatique ou combinée à des anomalies crânio-faciales ou combinée à d'autres anomalies du système nerveux central diagnostiquées à l'aide de la

tomographie axiale cérébrale (Loeser et Alvord, 1968b; Rohmer, 1959). On retrouve, en outre, une dilatation de l'extrémité postérieure des ventricules latéraux et du troisième ventricule (Harner, 1977). D'autres malformations associées se retrouvent à des fréquences variables et sont difficiles à diagnostiquer. Par exemple, à l'autopsie, Loeser et Alvord (1968b) notent l'absence de la commissure antérieure mais jamais de la commissure postérieure. Cependant, si la commissure antérieure est présente, elle est souvent hypertrophiée, contrairement à la commissure hippocampique qui, elle, apparaît toujours normale.

Une autre malformation diagnostiquée par une analyse posthume est le "faisceau de Probst", un faisceau longitudinal et massif s'étendant sur la partie médiane et longitudinale de la face interne de chaque hémisphère et située au-dessus du fornix. Selon plusieurs auteurs (Loeser et Alvord, 1968b; Stéfanko, 1980), ce faisceau serait un autre corps calleux.

L'étiologie de l'agénésie calleuse demeure encore obscure. On cite des facteurs génétiques, toxiques ou infectieux. A cet effet, King (1936) a décrit chez la souris une agénésie héréditaire du corps calleux. Chez l'homme, Andermann et al., (1979) ont isolé un facteur génétique transmis sous forme d'un gène autosome récessif qui se manifeste avec une prévalence élevée dans les souches consanguines et concentré dans la région du Saguenay-Lac-St-Jean, Québec. Par contre, Whalsten (1982) démontre que le facteur environnemental est aussi important que le facteur génétique dans l'incidence de cette anomalie. Il cite, entre autre, la qualité d'eau et de la diète qui sont en corrélation étroite avec la fréquence de l'agénésie calleuse chez une même souche d'animaux. Ces facteurs génétiques et

environnementaux pourraient être en interaction dans l'étiologie de cette anomalie (Andermann et al., 1975).

En plus, l'intervention de facteurs infectieux et radioactifs peuvent agir électivement sur les cellules corticales d'où proviennent les fibres calleuses et provoquer l'agénésie calleuse (Loeser et al., 1968b; Webster, 1965; Harner, 1977).

Rôle fonctionnel du corps calleux concernant la vision et la somesthésie

L'ampleur anatomique de la commissure calleuse a suscité plusieurs points d'interrogations sur sa valeur fonctionnelle. De nombreuses recherches, effectuées sur plusieurs espèces animales incluant l'homme, ont permis d'élucider certaines de ses fonctions. Ses principaux rôles furent inférés à partir d'observations faites sur des animaux, sur des patients atteints de lésions acquises affectant le corps calleux, sur des patients ayant subi une section partielle ou totale de cette même formation et sur des individus atteints d'agénésie de la commissure calleuse.

A. Etudes de sections calleuses ou commissurales chez l'animal

C'est en 1923, grâce aux travaux d'Anrep (voir: Hécaen et Assal, 1968) que furent publiées les premières expériences pratiquées chez les animaux sur le rôle du corps calleux dans le transfert interhémisphérique des informations sensorielles. En expérimentant, chez le chien, le

conditionnement d'un réflexe alimentaire par l'excitation cutanée, Anrep a démontré que l'intensité de la réponse conditionnée par la stimulation de deux points symétriques du corps est identique. Cette expérience fut reprise par Bykoff (1924/25: voir Bremer, 1966) qui observe que la propagation bilatérale de cette réponse conditionnée ne se produit plus après section calleuse. Ces résultats furent donc les premiers à démontrer l'importance de cette commissure dans le transfert interhémisphérique de l'information sensorielle.

Bien que, par la suite, plusieurs rapports isolés aient permis d'entrevoir l'importance du corps calleux dans l'intégration interhémisphérique (cf. Bremer, 1966), ce sont les travaux de Myers et Sperry (1953-1958) chez le chat au cerveau divisé (split-brain) qui mettent clairement en évidence le rôle intégratif de cette structure. La préparation "split-brain" classique comprend la section totale du corps calleux, de la commissure antérieure et hippocampique et de la masse intermédiaire (Gazzaniga, 1970). Les premières études de Myers (1955) démontrent que le chat chiasmatisé (dans le but de restreindre les entrées visuelles à un seul hémisphère) et entraîné à la discrimination de figures géométriques et de stimuli visuels quelconques monoculairement, conserve sa capacité de transférer cet apprentissage d'un hémisphère à l'autre. Toutefois, ce transfert est aboli lorsque les commissures néocorticales sont également sectionnées (Myers, 1956). Ces résultats confirment les observations antérieures de Bykoff (1924/25).

Des résultats analogues sont obtenus chez les primates (Sperry, 1958; Downer, 1958; Black et Myers, 1964). Par exemple, Sperry (1958)

rapporte l'absence complète de transfert interhémisphérique dans la discrimination des couleurs, des grandeurs, de la brillance et des formes à trois dimensions chez le singe commissurotomisé. Les mêmes phénomènes sont observés par Downer (1958) chez les singe callosotomisé et chiasmatisé. Par contre, les expériences de Trévarthen (1962), aussi bien que celles de Meikle et Sechzer (1960), démontrent une certaine préservation du transfert de la discrimination de couleur et de brillance chez le chimpanzé et de discrimination de la brillance chez le chat. Ces résultats suggèrent que la discrimination de la couleur et de la luminosité ne dépendent pas uniquement de l'intégrité du corps calleux mais peuvent se faire par l'entremise d'autres voies interhémisphériques.

D'autres études, portant sur la section du corps calleux et/ou de la commissure antérieure, visent à mettre en relief le rôle de la commissure antérieure comme mécanisme de suppléance dans le transfert interhémisphérique. Black et Myers (1964) stipulent que le splénium serait la partie la plus importante dans ces transferts par leurs expériences sur le singe où ils démontrent que le transfert des discriminations visuelles est plus difficile après section du splénium qu'après section de la commissure antérieure. Gazzaniga (1966), pour sa part, précise qu'en sectionnant la partie postérieure du corps calleux et la commissure antérieure, toute communication interhémisphérique devient impossible. Par contre, Elberger (1979) observe une absence complète de transfert interhémisphérique chez les chatons avec la section du splénium seulement.

Les études montrent également le rôle du corps calleux dans la transmission interhémisphérique de l'information somesthésique. Ainsi, chez

le chat, Stamm et Sperry (1957) montrent l'absence du transfert de l'apprentissage de discriminations tactile d'une patte à l'autre. De même, chez les primates entraînés aux discriminations de forme et de texture, Myers (1965), Semmes et Mishkins (1965) rapportent une abolition du transfert intermanuel après la section calleuse. Par ailleurs, Ebner et Myers (1962) observent l'interruption du transfert intermanuel de la pression d'une barre, de la discrimination chaud-froid et de la discrimination de différentes textures chez le singe commissurotomisé. Myers et Henson (1960), Kohn et Myers (1969) font la même observation et constatent que les chimpanzés au cerveau divisé ne réussissent plus le transfert d'une tâche d'apprentissage tactilo-kinesthésique à la main non-entraînée sans support visuel.

Cependant, Sperry (1958) et Ettlinger et Morton (1966) font état d'un certain degré de préservation dans le transfert intermanuel de discrimination de texture chez le singe au corps calleux sectionné. De même, les expériences de Gazzaniga (1964) et de Ettlinger (1965) démontrent la conservation du transfert dans certaines tâches tactiles chez le singe (v.g. saisir des morceaux de nourriture et discriminer des formes, tels que cônes et pyramides).

Afin d'éclaircir ces résultats discordants, Lee-Teng et Sperry (1966) utilisent une technique de présentation simultanée de stimuli tactiles où deux stimuli tactiles, de différentes dimensions et placés un dans chaque main, sont présentés simultanément au singe, permettant ainsi une comparaison intermanuelle. Les résultats de cette expérience confirment que les informations venant d'une main ne sont pas transférées à l'autre. Dans

cette étude, les auteurs soulignent l'importance de restreindre les informations aux segments distaux puisque les segments proximaux ont une représentation corticale bilatérale (Gazzaniga et al., 1965, 1967; Barr, 1972).

B. Etudes du syndrome de déconnexion calleuse chez l'homme

1. Le syndrome calleux dans les lésions du corps calleux

Les études cliniques chez des cas ayant une lésion du corps calleux ont contribué à éclaircir le rôle de cette formation dans la communication interhémisphérique. L'évocation de ces expériences chez l'homme serait incomplète si elle ne mentionnait pas, d'une part, les travaux anatomocliniques de Liepman et Maas (1907 voir: Bogen, 1979) qui montrent les effets des lésions calleuses sur les fonctions motrices et qui introduisent le concept de l'apraxie idéo-motrice gauche d'origine calleuse chez l'homme et d'autre part les travaux de Déjerine (1892) qui décrit, chez un patient ayant une lésion du splenium, un désordre d'alexie accompagnée d'une hémianopsie homonyme droite. Déjerine postula que, chez ce patient, les zones langagières de l'hémisphère gauche étaient, par la lésion du splenium, "déconnectées" des aires corticales visuelles intactes de l'hémisphère droit. Ceci rendait compte de l'impossibilité pour ce patient de décoder les stimuli visuels verbaux.

Plus tard, en 1962, Geschwind et Kaplan attribuèrent à la lésion calleuse l'existence d'un syndrome de "déconnexion calleuse" et remirent à

jour les observations négligées des neurologues classiques tels que Liepman et Dejerine. Ces auteurs observent chez leur patient atteint d'un néoplasme du corps calleux que l'information acheminée à un seul hémisphère ne peut être comparée à celle parvenue à l'autre hémisphère. Ceci est observé dans des tâches unilatérales où les deux hémisphères démontrent une indépendance fonctionnelle. Cependant, lorsqu'ils opèrent ensemble, il existe une absence de symptômes.

2. Effets des sections calleuses ou commissurales chez l'homme

Les études d'Akélaitis et de ses collaborateurs (1941-1943) sur les malades épileptiques sans autres troubles neurologiques et opérés par Van Wagenen n'ont démontré aucun changement neurocomportemental à la suite d'une section calleuse. En effet, l'exploration des fonctions visuelles supérieures et motrices chez ces malades ne mit aucun déficit en évidence. Ces résultats négatifs semblent contredire les observations que font d'abord Trescher et Ford (1937) et Maspes (1948) par la suite. Ainsi, Trescher et Ford constatent une alexie tactile pour la main gauche et une alexie visuelle pour les lettres dans l'hémichamp gauche chez leurs sujets avec section du splenium du corps calleux. Pour sa part, Maspes observe l'incapacité pour ses patients ayant subi une section postérieure du corps calleux de reconnaître des symboles (lettres et mots) et d'identifier des formes géométriques lorsque ces symboles et ces formes sont exposés dans l'hémichamp visuel gauche. Cependant, contrairement au cas de Trescher et Ford rapporté antérieurement, ces patients ne révèlent aucune agraphie unilatérale gauche

ni aucune anomalie visuelle ou tactile observable après présentation à l'hémisphère droit.

Ces symptômes associés avec l'interruption du passage de l'information entre les deux hémisphères sont devenus plus évidents avec les expériences de Sperry et ses collaborateurs (e.g. Sperry et Gazzaniga 1962-1967 ; Sperry et al., 1969) sur les patients commissurotomisés de Bogen et Vogel. Ces auteurs (Gazzaniga et al., 1962, 1963, 1965; Sperry et al., 1969) constatent que ces patients échouent lorsque les tâches de comparaisons visuelles sont adressées à des hémisphères différents. Toutefois, ces difficultés ne sont pas observées lorsque le matériel est présenté dans le milieu du champ visuel région, qui projette aux deux hémisphères (Gazzaniga et al., 1965).

De même, le patient commissurotomisé peut nommer un objet projeté dans l'hémichamp visuel droit (hémisphère gauche). Cependant, lorsque le stimulus est projeté dans le champ visuel gauche (hémisphère droit), il ne peut pas être dénommé, bien qu'il puisse être retrouvé tactilement parmi un ensemble d'objets (Hrbek, 1976; Gazzaniga et al., 1975; Bogen, 1977, 1979). Ainsi, l'hémisphère droit est capable d'identifier les objets et de les classer suivant leur forme, ou de les assembler en fonction de leur catégories, mais il n'est pas en mesure de les nommer de façon orale ou écrite (Bogen, 1977; Gazzaniga, 1970; Geschwind, 1962). En vision libre, ces tâches ne présentent pas de difficultés pour ces malades (Gazzaniga et al., 1965).

Le même profil se retrouve dans les résultats au niveau somesthésique. Les études de Gazzaniga et al. (1962, 1963) et Geschwind

(1965) concluent que l'information somesthésique venant du côté gauche doit être transmise par voie calleuse pour atteindre l'hémisphère gauche.

Ainsi, le patient commissurotomisé ou callosotomisé ne peut ni apparier deux objets tenus dans chacune des mains, ni nommer un objet tenu dans sa main gauche sans l'usage de la vue (Hrbek, 1976; Bogen, 1979). Dans une situation chaque objet est acheminé à un seul hémisphère et l'absence du corps calleux provoque une incapacité de comparaison interhémisphérique et dans l'autre l'information reçu par l'hémisphère droit ne peut atteindre les zones langagières. D'autres auteurs identifient également des difficultés dans le transfert de la discrimination tactile et de proprioception (Gazzaniga et al., 1962, 1965).

Au niveau moteur, Gazzaniga et al. (1967) constatent que chaque hémisphère contrôle essentiellement les mouvements des membres contralatéraux. Toutefois, l'hémisphère ipsilatéral peut effectuer un certain contrôle des parties axiales (tête, cou et tronc). Mais, ce contrôle est moins efficace pour guider les mouvements précis des doigts et du pouce (idem). Le patient peut dessiner et indiquer avec la main gauche des objets projetés dans l'hémischamp visuel droit (hémisphère gauche); mais il ne réussit plus si l'on empêche le mouvement du segment proximal du bras. Quand l'hémisphère ipsilatéral contrôle les mouvements indépendants des doigts, tous les patients montrent des difficultés importantes.

3. Symptomatologie de l'agénésie calleuse chez l'homme

Paradoxalement, le syndrome de déconnexion calleuse tel qu'observé

chez les sujets commissurotomisés ou callosotomisés ne se retrouve pas chez les patients atteints d'agénésie calleuse (Saul et Sperry, 1968). Chez ces derniers, le transfert d'informations d'un hémisphère à l'autre s'effectue adéquatement, quelle que soit la modalité sensorielle utilisée (Chiarello, 1980; Milner et Jeeves, 1977).

En effet, contrairement aux patients à cerveau divisé, les acalleux éprouvent peu de déficits dans le transfert de l'information visuelle (Ettlinger et al., 1972, 1974; Gazzaniga, 1970; Reynolds et Jeeves, 1974; Saul et Sperry, 1968; Gott et Saul, 1978; Sauerwein et al., 1983; Lehman et Lampe, 1970). Ils s'avèrent parfaitement capables de faire des comparaisons inter-oculaires de tout genre de stimuli (concret, abstrait, verbal ou non-verbal) et de nommer des objets acheminés visuellement à un seul hémisphère.

Toutefois, plusieurs études sur les cas d'agénésie calleuse révèlent la présence de certains déficits. Ainsi, Gott et Saul (1978) constatent une baisse de rendement dans une tâche de discrimination de figures complexes tels que des caractères chinois et dans une épreuve visuelle de comparaisons multiples exigeant un traitement plus élaboré de l'information. Ces résultats confirment une étude antérieure d'Ettlinger et al., (1972) qui rapporte un déficit dans l'appariement de points présentés dans les deux champs visuels. De plus, d'autres recherches axées sur les temps de réaction démontrent que les acalleux présentent un temps de réaction significativement plus long que leurs sujets témoins dans une tâche de discrimination visuelle intra- et interhémisphérique de stimuli verbaux et non-verbaux tels que lettres, chiffres, formes et couleurs (Sauerwein et

Lassonde, 1983). De même, dans une étude de Lassonde et al. (1983) sur la perception de la profondeur, les sujets acalleux ont autant de problèmes à percevoir la distance entre deux objets lorsque ceux-ci sont présentés au même hémisphère (condition intrahémisphérique) que lorsque les deux objets apparaissent dans des hémisphères différents (condition interhémisphérique).

Le même profil se retrouve dans les résultats au niveau somesthésique. Ces patients agénésiques démontrent peu de déficits de déconnexion (Ettlinger et al., 1972, 1974; Saul et Sperry, 1968; Solursh et al., 1965). En effet, l'appariement inter-manuel d'objets familiers, de formes géométriques ou de formes dénuées de sens (Sauerwein et al., 1981; Lassonde et al., 1982a; Gott et Saul, 1978; Reynolds et Jeeves, 1977; Ettlinger et al., 1974), et la discrimination de la texture (Ferriss et Dorsen, 1975; Solursh et al., 1965; Lassonde et al., 1982a) s'effectue bien chez ces patients même si ces stimuli sont tenus hors de la vue. Les sujets agénésiques peuvent également nommer des stimuli touchés par l'une ou l'autre main sans l'aide de la vue (Solursh et al., 1965; Gazzaniga, 1970; Reynolds et Jeeves, 1977; Ettlinger et al., 1972; Sperry, 1968).

Par contre, des résultats contradictoires sont rapportés au niveau du transfert d'apprentissage tactile. Ainsi, dans l'épreuve de performance tactile de Halstead (le Halstead formboard), Sauerwein et al. (1981) stipulent que cette tâche s'effectue assez bien chez les sujets acalleux, bien que l'apprentissage initial et le transfert de la main dominante à la main non-dominante soient plus lents chez les sujets acalleux. D'autres, (Russell et Reitan, 1955) rapportent l'échec total du transfert intermanuel accompagné d'un ralentissement sévère de la mise en place des formes.

Solursh et al (1965) obtiennent des résultats semblables mais soulignent que le déficit d'apprentissage unilatéral est surmonté par le surapprentissage en utilisant une deuxième planche quelque peu différente. Ces résultats suggèrent qu'il ne s'agit pas d'un déficit de la perception tactile mais plutôt d'une lenteur ou inertie motrice qui s'exteriorise surtout face à une tâche non-familière et complexe.

Mécanismes compensatoires chez les acalleux

L'absence des déficits de déconnection rapportée dans les cas d'agénésie calleuse suggère l'usage de certains mécanismes compensatoires. A cet effet, plusieurs stratégies pouvant être employées seules ou en combinaison ont été proposées (Jeeves, 1965, 1984; Sperry, 1968; Milner et Jeeves, 1977; Dennis, 1976; Ettlinger et al., 1972, 1974).

1. Stratégies comportementales

Un premier mécanisme de compensation fut signalé par Sperry (1968) et Gazzaniga (1970) et repose sur l'utilisation de stratégies comportementales subtiles qui permettraient de compenser behavioralement les déficits liés à l'absence du corps calleux. Selon cette hypothèse, l'hémisphère qui est ignorant du stimulus utiliserait des indices secondaires (v.g. un mouvement) dérivés de la réponse initiée par l'hémisphère stimulé pour maintenir une communication interhémisphérique adéquate. Il y a

plusieurs façons indirectes par lequel l'hémisphère stimulé peut contacter l'hémisphère non-stimulé. Par exemple, dans la perception visuelle, la stratégie de compensation se produirait par un mouvement de balayage oculaire dans les champs visuels temporaux et nasaux, assurant ainsi la distribution d'informations aux deux hémisphères (Sperry, 1969). Au niveau somesthésique, cette stratégie se produirait par une stimulation proximale du membre, ce qui assurerait une distribution bilatérale et compenserait pour la perte de la fonction du corps calleux (Jeeves, 1977).

2. Elaboration des voies ipsilatérales

Une deuxième théorie concernerait la compensation au niveau tactile et motrice. Elle présuppose la possibilité d'une augmentation de l'usage des voies ipsilatérales dans l'acheminement de l'information, ce qui permettrait à chaque hémisphère d'avoir une représentation bimanuelle (Ettlinger et al., 1974; Reynolds et Jeeves, 1974). Il apparaît que, chez le sujet normal, l'information tactile accède aux deux hémisphères via l'utilisation simultanée des projections contralatérales et ipsilatérales (Wall, 1972). Dans cette optique, Dennis (1976) assume que le corps calleux sert de chemin pour la suppression de l'information contenue dans la voie ipsilatérale et ainsi empêche la compétition existant entre ces deux voies. A cet égard, elle croit que les déficits au niveau de la localisation croisée et au niveau des mouvements individuels fins retrouvés chez les sujets acalleux sont attribuables aux limites du système ipsilatéral lui-même lié à l'absence du rôle inhibiteur du corps calleux sur ces voies homolatérales.

3. Bilatéralisation des fonctions normalement latéralisées

Une autre hypothèse postule que chez les sujets atteints d'une agénésie du corps calleux, la spécialisation hémisphérique pourrait être perturbée voir même abolie (Gazzaniga, 1970). L'absence d'anomie chez le sujet acalleux pour la discrimination de stimuli acheminés par voie tactile ou visuelle à l'hémisphère droit (Ettlinger et al., 1972, 1974; Ferriss et Dorsen, 1975; Gazzaniga, 1970; Milner et Jeeves, 1977; Sauerwein, 1978) appuie une telle hypothèse.

Par contre, cette hypothèse n'a pu être confirmée expérimentalement à l'aide de la technique d'injection d'amytal sodique. En effet, bien qu'un cas de bilatéralisation soit rapporté chez un sujet gaucher (Gott et Saul, 1978), Milner (voir Gazzaniga, 1970; p. 138) rapporte un cas d'agénésie calleuse où la capacité linguistique se situe dans le seul hémisphère gauche. De même, dans une étude récente (Lassonde et al., 1984), les sujets agénésiques démontrent une supériorité du champ visuel gauche indépendamment de la nature (verbale ou non-verbale) des stimuli ce qui suggèrerait une organisation unilatérale bien qu'atypique des fonctions chez l'acalleux.

4. L'usage des commissures résiduelles, des voies sous-corticales et de la réorganisation cérébrale.

Une autre hypothèse implique l'utilisation des commissures résiduelles. L'usage de la commissure antérieure dans le transfert de l'information visuelle est suggéré chez les primates et chez l'homme. En effet, chez le chimpanzé callosotomisé ayant une commissure antérieure intacte, Black et Myers (1964) observent la préservation d'un transfert

interoculaire plus limité dans une tâche de discrimination de formes visuelles. De même, Risse et al. (1979) rapportent que des patients callosotomisés ayant la commissure antérieure intacte sont encore capable d'effectuer un certain transfert interhémisphérique d'information visuel, auditif et olfactif. Toutefois, cette affirmation n'est pas soutenue par McKeever et al., 1981, comme le démontrent les résultats des épreuves visuelles, tactiles et auditives administrées auprès de trois de leurs patients callosotomisés et qui suggèrent que la commissure antérieure n'intervient pas dans le transfert sensoriel.

Au niveau visuel, Jeeves (1965), Ettlinger et al. (1972), et Sperry (1968) suggèrent l'augmentation du rôle des commissures sous-corticales du système visuel. La participation des mécanismes sous-corticaux fut aussi proposée par Ptito et al. (1981). Dans cette étude, les chats subirent une section de la voie optique gauche, la destruction des aires visuelles 17, 18, 19 et suprasylvienne latérale de l'hémisphère controlatéral (droit) en plus d'une section calleuse. Les résultats démontrent que ces animaux sont capables de transférer de l'information visuelle, mettant ainsi en évidence la capacité fonctionnelle de la commissure intertectale dans l'intégration interhémisphérique visuelle. Il semble donc qu'au niveau visuel, les commissures résiduelles seraient responsables des capacités de transfert des sujets acalleux.

L'utilisation optimale de tels mécanismes de compensation s'expliquerait par la possibilité que possède l'acalleux d'utiliser des structures alternatives tôt dans la vie et d'établir ainsi de nouvelles connexions interneuronales pour compenser l'absence de la commissure

principale (Ettlinger et al., 1974). Cette hypothèse est soutenue par une étude de Ptito et Lepore (1983) sur des chatons aux corps calleux sectionné avant la période de maturation. Les résultats démontrent que lorsque de tels chats sont testés à l'âge adulte, ceux-ci maintiennent leur habilité à réaliser un transfert interhémisphérique de la discrimination visuelle. Cependant, la performance de ces chatons est limitée par rapport au groupe normal quant à la vitesse de l'apprentissage et du transfert.

Rôle facilitateur du corps calleux

Bien que les sujets acalleux s'avèrent capables d'effectuer les comparaisons interhémisphériques visuelles et tactiles, ce transfert demeure limité dans sa capacité intégrative et des études signalent la limitation des mécanismes compensatoires. Tout d'abord, au niveau visuel, Gott et Saul (1978) rapportent des déficits d'intégration interhémisphérique visuelle lorsque les sujets sont priés de comparer des figures complexes telles que des caractères chinois. Leurs données confirment une étude antérieure menée par Ettlinger et al., (1972) où ces auteurs signalent une baisse de rendement dans les deux champs visuels dans l'agencement croisé de densité de points. De même, une étude plus récente de Martin (1985) révèle chez un patient acalleux une baisse de rendement lorsque celui-ci doit localiser ou même détecter un point présenté dans l'hémichamp visuel droit. De plus, les temps de réaction des sujets acalleux sont systématiquement plus longs que ceux des sujets témoins lors de transfert interhémisphérique visuel (Sauerwein et Lassonde, 1983), ou tactile (Lassonde et al., 1982a), de même que dans

l'écoute dichotique (Lassonde et al., 1981). Des temps de réaction anormalement longs sont aussi retrouvés dans des tâches exigeant une certaine dextérité et/ou coordination motrice (Lassonde et al., 1982; Sauerwein et al., 1981; Jeeves, 1977, 1984).

Il est fort possible que la baisse de rendement et la lenteur observées constituent des caractéristiques propres à l'absence même du corps calleux. Cependant, ces déficits ne se limitent pas à l'intégration interhémisphérique. En effet, la plus longue réactivité observée lors de la projection visuelle latéralisée (Sauerwein et Lassonde, 1983) est, de façon étonnante, aussi apparente dans la condition intra- qu'interhémisphérique, de même que les difficultés manifestées lors des présentations unilatérales dans le cas de perception de la profondeur chez les acalleux (Lassonde et al., 1983). Ces déficits intrahémisphériques s'expliquent d'autant plus difficilement que, dans cette condition, l'apport du corps calleux ne peut être qu'indirect.

Ces résultats semblent indiquer que le corps calleux peut ne pas être limité au seul rôle du transfert interhémisphérique, mais que son absence peut également affecter le fonctionnement de chaque hémisphère. Ceci suppose que le corps calleux, chez un individu normal, peut faciliter ou moduler les réponses des cellules corticales dans chaque hémisphère, influençant ainsi la réactivité de chacun des hémisphères.

Cet effet facilitateur du corps calleux sur l'activation des neurones corticaux est souligné de façon plus directe par les études électrophysiologiques de Bremer (1966, 1967). Cet auteur démontre que le potentiel évoqué par une stimulation électrique ou médicamenteuse est

augmenté lorsque celle-ci est précédée par une stimulation de la région homotopique de l'hémisphère controlatéral. Cette facilitation transcalleuse ne se produit plus lors de la section du corps calleux.

D'autres recherches pertinentes à cet énoncé et réalisées chez l'homme et chez l'animal sans corps calleux tendent à démontrer un rôle facilitateur du corps calleux. Ainsi, une baisse de l'acuité visuelle unilatérale, dans une tâche de discrimination de la luminosité ou des formes non familières, observée chez l'homme callosotomisé (Levine et Calvanio, 1980) et la réduction de l'activité binoculaire rapportée chez le chat adulte callosotomisé (Payne et al., 1980) peut s'expliquer en attribuant un rôle facilitateur du corps calleux sur les cellules visuelles normalement activées par la voie thalamocorticale.

Objectif et hypothèse

Plusieurs raisons peuvent expliquer la négligence du rôle facilitateur du corps calleux jusqu'à maintenant. Premièrement, la plupart des études ont concentré leurs efforts sur le rôle inhibiteur du corps calleux (cf. Jeeves, 1985). Deuxièmement, la majorité des recherches ont tenté de confirmer les asymétries fonctionnelles des deux hémisphères (Gazzaniga, 1983). Enfin, les recherches conduites jusqu'à maintenant ont surtout mis l'accent sur la capacité intégrative du traitement interhémisphérique d'information. Aucune étude n'a encore envisagé de déterminer non seulement la précision du traitement d'information intrahémisphérique mais également la rapidité de ce traitement en l'absence

de la commissure calleuse.

En ce sens, l'objectif de la présente recherche est de vérifier si cette influence facilitatrice s'exerce également au niveau de l'analyse intrahémisphérique. Dans ce but, nous choisissons des tâches de comparaisons intra- et interhémisphériques en déterminant la qualité de la réponse en termes de pourcentage de bonnes réponses, qualité qui n'est généralement pas perturbée par l'agénésie du corps calleux, et la vitesse de la réponse en termes de temps de réaction. Nous utilisons la modalité visuelle, qui nous a déjà fourni un indice sur le rôle facilitateur du corps calleux lors d'analyse d'informations intrahémisphériques et la modalité tactile parce qu'elle n'a pas encore été explorée lors de présentations unilatérale.

Dans cette recherche, nous postulons, en accord avec les études behaviorales citées plus haut, que lorsque le taux de bonnes réponses est mesuré, les agénésiques du corps calleux ne démontreront aucune différence dans des tâches de comparaisons visuelles et tactiles tant en présentation unilatérale (intrahémisphérique) que bilatérale (interhémisphérique) par rapport aux sujets contrôles de même quotient intellectuel. Par contre, les acalleux seront plus lents que leurs contrôles lors de la présentation tant unilatérale que bilatérale dans des tâches de comparaisons visuelles et tactiles.

Chapitre II

Méthodologie

Sujets expérimentaux

Six sujets, cinq filles et un garçon dont l'âge varie entre 13 et 24 ans et dont l'agénésie calleuse a été confirmée par pneumoencéphalographie et tomographie axiale, constituent le groupe expérimental. Voici l'anamnèse de ces sujets.

Sujet H. B.

H.B., 16 ans, est droitnière et cadette d'une famille de quatre enfants dont trois sont normaux. La mère rapporte une grossesse normale, mais un accouchement avec présentation par le siège qui s'effectue toutefois sans difficulté. Son développement moteur est marqué par des chutes fréquentes et un manque d'équilibre ce qui amène les parents à consulter pour un syndrome polyneuropathique. Il y a par la suite amélioration de la motricité mais à compter de l'âge de 11 ans, on observe une détérioration progressive qui force H.B. à se mouvoir en fauteuil roulant actuellement. A 14 ans, une investigation par tomographie axiale cérébrale révèle une agénésie du corps calleux. Son développement scolaire se fait dans une classe spécialisée et son quotient intellectuel global est de 64. Depuis son insertion à l'école publique son épanouissement sociale est plus complet et elle participe spontanément à plusieurs activités.

Sujet L.G.

L.G., 24 ans, droitère, deuxième d'une famille de quatre enfants dont un frère est également agénésique, est née prématurément au septième mois de la grossesse. L'accouchement fut difficile avec présentation par le siège et elle a possiblement souffert d'anoxie. A trois ans et demi, elle subit un traumatisme cranien léger et, à ce moment, un électroencéphalogramme révèle une dysrythmie lente sans foyer épileptogène. Suite à une hospitalisation pour mutisme et ataxie à l'âge de six ans, on note un examen neurologique clinique normal. Cependant, un pneumoencéphalogramme dévoile une absence totale du corps calleux ce qui est confirmé à 16 ans par une tomographie axiale crânienne.

Son développement scolaire grâce à un quotient intellectuel global de 78, lui a permis de développer des habiletés en art ménager et elle travaille actuellement à l'entretien d'un édifice public et ses problèmes (mutisme et ataxie) sont absents.

Sujet M.G.

M.G., 17 ans, gaucher, est le frère de L.G. et benjamin de la famille. Sa naissance fut difficile. On décrit une réanimation avec possiblement de l'anoxie. A l'âge de quatre ans et demi, il fut hospitalisé pour des problèmes de motricité, de retard de langage et d'énurésie chronique. L'examen neuropsychologique révèle des difficultés de coordination et d'équilibre, un trouble d'intégration neuro-sensorielle et un retard manifeste du langage. A ce moment, la pneumoencéphalographie dévoile une agénésie calleuse, ce qui est confirmé cinq ans plus tard par une

tomographie axiale cérébrale. Avec un quotient intellectuel de 77, M.G. est présentement dans une classe spéciale de niveau secondaire où il fonctionne bien. Une amélioration dans son équilibre et dans sa coordination motrice est observée.

Lors de l'expérimentation, il se montre nerveux et présente des difficultés de concentration, ce qui oblige fréquemment l'expérimentateur à le rappeler à sa tâche.

Sujet M.J.

M.J. est droitnière et âgée de 13 ans. Elle est l'aînée d'une famille de quatre enfants dont trois sont normaux. La grossesse et l'accouchement s'opèrent sans problème mais le développement post-natal des deux premières années est difficile si bien qu'à deux ans, elle ne marche toujours pas et doit porter des orthèses. A quatre ans et demi, on diagnostique une agénésie du corps calleux confirmée plus tard par une tomographie axiale cérébrale. Depuis, elle suit des traitements d'ergothérapie et de physiothérapie au centre Cardinal Villeneuve. Bien qu'elle doive se déplacer en fauteuil roulant depuis l'âge de neuf ans et demi, elle est socialement bien adaptée. Avec un quotient intellectuel de 65, elle poursuit sa scolarisation dans une classe spécialisée.

Sujet N.L.

N.L. est gauchère, âgée de 17 ans et est l'aînée d'une famille de deux enfants. Elle est née par césarienne, longue et difficile. Vers l'âge de deux ans et demi, elle ne marche pas et, suite à une investigation, on

diagnostique une polyneuropathie. A sept ans, elle ne marche toujours pas. Au centre Cardinal Villeneuve, une pneumoencéphalographie dévoile une agénésie du corps calleux. De plus, N.L. présente une faiblesse motrice des segments proximaux et distaux des membres, une arréflexie totale avec une réponse plantaire indifférente et une scoliose. Ces lacunes l'obligent à circuler en fauteuil roulant. Elle fréquente une école spécialisée et présente beaucoup d'intérêt et de motivation. Elle se situe présentement au niveau d'une cinquième année en mathématiques et en français et son quotient intellectuel au WISC-R est de 74.

Au point de vue social, elle a fait des progrès importants depuis qu'elle circule en fauteuil roulant motorisé et depuis son intégration à la polyvalente publique.

Sujet A.M.

A.M., 16 ans, gauchère, est l'aînée d'une famille de deux enfants et est née d'un accouchement normal, suite à une grossesse sans problème. Son développement moteur révèle une démarche ataxique et une hypotonie musculaire. Avant six ans, elle ne peut se déplacer sans l'aide de béquilles canadiennes. A dix ans, elle doit porter des orthèses courtes avec courroies, malgré une intervention chirurgicale aux tendons d'Achille. De plus, aux membres supérieurs, s'installe une faiblesse distale importante, localisée surtout aux doigts. Vers l'âge de 13 ans, des tomographies axiale cérébrale et vertébrale dévoilent une agénésie du corps calleux en plus d'une cypho-scoliose qui gêne une motricité déjà défaillante. Actuellement, elle se déplace en fauteuil roulant.

Son quotient intellectuel est de 55 au WISC-R et son rendement scolaire, dans une école spécialisée pour handicapés, présente un développement variable selon les sphères d'activités intellectuelles. Socialement, elle est timide et a tendance à s'isoler. Malgré un langage ralenti, elle se montre bien motivée lors de l'expérimentation.

Groupes contrôles

Les douze sujets des deux groupes contrôles sont pairés selon l'âge, le sexe, et la dominance manuelle aux sujets expérimentaux. L'un de ces deux groupes est de plus pairé au groupe acalleux sur la base de leur rendement intellectuel.

Tests préliminaires

Les sujets sont soumis à des tests préliminaires spécifiques aux expériences prévues. Tous les sujets du groupe expérimental et des groupes contrôles sont soumis à une épreuve d'intelligence qui consiste en l'administration de l'échelle Weschler (WISC-R, WAIS-R ou Ottawa Weschler). Cette épreuve a pour but de paier intellectuellement les sujets expérimentaux aux sujets contrôles.

Pour déterminer la latéralité, on examine la dominance de la main, de l'oeil et du pied. Un test de latéralité est ainsi administré à tous les sujets afin de connaître leur dominance manuelle.

L'acuité visuelle de tous les sujets fut également évaluée à l'aide de la charte d'acuité visuelle Graham-Field no 2867-1240. Les sujets se placent debout à une distance de 20 pieds et identifient les lettres de

haut en bas, d'abord en vision monoculaire et, ensuite, en vision binoculaire. Le critère pour la participation à l'expérience visuelle est un score normal au test.

Les sujets du groupe expérimental ont reçu une attention particulière pour l'expérience tactile, car il est important de vérifier le niveau de "normalité" des fonctions somesthésiques et motrices chez les sujets acalleux. La sélection des sujets est basée sur une bonne performance dans les tests suivants: Examen sensoriel de Reitan, test de stimulation simultanée simple et double, test de dextérité manuelle de Purdue, et le test d'oscillation digitale.

Choix des stimuli, appareils et procédures

Expérience visuelle

A. Choix et description des stimuli

Le choix des stimuli s'est fait à partir de recherches antérieures qui ont permis de mettre à jour certaines fonctions ou processus de traitement propres à chaque hémisphère. En effet, ces recherches font mention de la dominance de l'hémisphère gauche pour les stimuli verbaux et celle de l'hémisphère droit pour les stimuli non-verbaux (e.g. Bradshaw et Nettleton, 1981; Geschwind, 1979; Hecaen, 1977; Kimura, 1961). De plus, chez les sujets acalleux, plusieurs auteurs (Sauerwein et Lassonde, 1983; Ettlinger et al., 1974) ont démontré que ces sujets peuvent non seulement nommer des stimuli verbaux et non-verbaux dans chaque champ visuel, mais également les apparier.

Se basant sur ces études, deux groupes de stimuli sont choisis: un groupe verbal subdivisé en deux sous-groupes comprenant dix chiffres et dix lettres, et l'autre, non-verbal, comprenant également deux sous-groupes soit dix couleurs et dix formes, ce qui fait donc quatre catégories de stimuli, selon l'arrangement présenté en Appendice A. Ces stimuli sont dessinés sur des cartes mesurant 15x10cm et sont disposés par paires. Quarante paires de stimuli, 20 identiques et 20 différentes, sont utilisées pour chacune des quatre catégories et présentées dans un ordre aléatoire suivant les tables de Gellerman, 1933).

En présentation unilatérale (intra-hémisphérique), les stimuli de chaque paire sont superposés et disposés à 3.0 degrés d'angle visuel à la droite ou à la gauche d'un point de fixation central rouge présenté au centre du champ visuel. Lors de la présentation bilatérale (inter-hémisphérique), les stimuli sont placés l'un à droite et l'autre à gauche du point central, toujours à 3.0 degrés d'angle visuel.

B. Description et fonctionnement des appareils

Afin de comparer les temps de réaction et le taux de bonnes réponses dans des tâches de comparaisons visuelles en présentation unilatérale et bilatérale, un tachistoscope Gerbrands à quatre canaux (modèle T-4A, série 07801) est utilisé. Pour les fins de cette expérience, seulement deux canaux sont employés, soit le canal no. 1 réservé pour la projection des stimuli verbaux et non-verbaux et le canal no. 2 utilisé pour présenter une carte blanche ayant en son centre un point rouge. Dans chacune des tâches utilisées et pour chacun des essais, le point central est présenté pendant

1,000 ms et est immédiatement suivi de la présentation des stimuli à la vitesse de 150 ms, ce qui empêche tout mouvement involontaire de l'oeil et assure une présentation dans un seul champ visuel à la fois, donc à un seul hémisphère. A l'avant du tachistoscope, une visière en plastique souple permet au sujet d'appuyer son front. A l'arrière de celui-ci un distributeur automatique de cartes de marque Gerbrands (modèle 1150), est fixé au premier canal du tachistoscope.

Le tachistoscope est relié à un inducteur de circuit (Lamp Driver Circuits, Ralph Gerbrands Co., modèle 404A) qui sert à allumer les deux canaux utilisés à une intensité lumineuse de 100 watts chacun. L'allumage des deux canaux est en synchronisation avec le chronomètre de stimulation et la coordination de l'impulsion est réalisée à l'aide du mixer.

Le mixer (Tachistoscope Logic G. 1159, Ralph Gerbrands, Co.) sert d'interface entre différents appareils tels que l'inducteur de circuit déjà décrit, le compteur digital et le chronomètre de stimulation. Ce mixer est relié au tachistoscope où il contrôle l'emploi des canaux durant la présentation des stimuli et assure la coordination des divers canaux du chronomètre de stimulation. Il permet aussi l'utilisation du compteur digital.

Le compteur digital Gerbrands (Digital Millisecond Clock-Counter, modèle 1271, série 97901) est utilisé pour enregistrer le temps de réaction nécessaire à la discrimination de chaque paire de stimuli visuels. La présentation des stimuli déclenche le compteur temporel via le chronomètre de stimulation, alors que la réponse verbale du sujet transmise par l'interrupteur verbal l'arrête.

Un appareil central important, le chronomètre de stimulation, servant à l'induction des stimuli (Millisecond Timer, Ralph Gerbrands, Co. "300 series", modèle 300, 6T) comprend six canaux de programmation temporelle dont deux servent pour la présente expérience. Le premier canal, ajusté à 1 seconde, contrôle la vitesse de présentation du point de fixation apparaissant dans le canal numéro deux. Le second canal réglé à 150 ms est d'une part responsable du départ du compteur digital et d'autre part contrôle le temps de présentation des stimuli projetés dans le canal numéro un.

Enfin, un microphone de marque Shure (modèle 5755) permet la transmission des réponses orales du sujet à un interrupteur vocal, (Electronic Voice Relay, Gerbrands G 1341) ce qui provoque l'arrêt du compteur digital.

C. Procédure

L'endroit de l'expérimentation est un petit local où la lumière est tamisée afin de ne pas nuire à la projection des stimuli au tachistoscope. L'expérimentateur tente de créer un climat de confiance et donne au sujet une explication sommaire du type d'expérience et du fonctionnement des différents appareils. Ensuite, le sujet est installé confortablement dans sa chaise, de sorte que ses yeux soient à la hauteur de la visière. La consigne est lue au sujet et, si nécessaire, des explications supplémentaires lui sont données. L'appendice B rapporte le texte intégral de la consigne. Lorsque le sujet est prêt, il est soumis à une série d'essais qui permettent de vérifier sa capacité de discrimination visuelle et d'évaluer son niveau de compréhension.

La présentation unilatérale consiste à projeter au hasard une paire de stimuli dans le champ visuel gauche ou droit. La tâche du sujet consiste à dire si les stimuli visuels sont identiques ou différents. Lors de la présentation bilatérale, deux stimuli sont présentés, l'un dans le champ visuel gauche et l'autre, dans le droit. La moitié des essais est composée de stimuli différents et l'autre moitié de stimuli identiques. Des stimuli pre-expérimentaux, choisis aléatoirement parmi les paires identiques ou différentes, sont projetés. Si le sujet réussit à les identifier, l'expérimentateur commence l'expérience.

Lors de l'expérience, la consigne est relue avant chaque catégorie, afin de mentionner la catégorie choisie ainsi que le mode de présentation (intra- ou interhémisphérique). L'expérimentateur poursuit avec les essais de la catégorie en cours et procède selon le mode décrit à la pré-expérimentation. Les 40 stimuli de la catégorie en cours sont placés dans le distributeur automatique et lorsque le sujet est prêt, l'expérimentateur active la manette qui contrôle la présentation des stimuli expérimentaux.

Suite à la réponse verbale du sujet, l'expérimentateur enregistre le temps de réaction, l'identification du stimulus et l'exactitude ou non de la réponse. Ce processus se répète jusqu'à la fin de la présentation des 40 cartes. L'intervalle entre chaque présentation et chaque catégorie de stimuli est variable et ajustée au désir du sujet ou de l'expérimentateur.

Expérience tactile

A. Choix et description des stimuli

L'appariement inter-manuel d'objets familiers, de formes géométriques ou de formes dénuées de sens, s'effectue bien chez les sujets acalleux (Lassonde et al., 1982; Sauerwein et al., 1981; Reynolds et Jeeves, 1977; Ettlinger et al., 1974). Ces études emploient traditionnellement des stimuli familiers tels que des formes géométriques simples ou complexes, ou diverses textures. Le choix des stimuli de cette expérience est inspiré de ces études. Ainsi, cette recherche est composée de trois catégories de stimuli différant quant à leur forme, leur dimension ou leur texture. Tous les stimuli sont d'une grandeur telle qu'ils se prêtent facilement à l'appariement par une seule main. Chacune des trois catégories comportent 20 paires de stimuli chacune à savoir: dix paires identiques et dix différents présentées aléatoirement suivant les tables de Gellerman, 1933.

En présentation intermanuelle (interhémisphérique), un protocole de 20 paires de stimuli pour chaque catégorie est construit. La liste des divers stimuli est présentée en Appendice C. Cependant, pour la présentation intramanuelle droite ou gauche (intrahémisphérique), deux protocoles sont élaborés avec les mêmes stimuli mais dans un ordre différent afin d'éviter les effets d'apprentissage séquentiel. De plus, selon la catégorie en cours, des stimuli sont employés à titre d'essais pré-expérimentaux, ce qui permet à l'expérimentateur de constater le niveau de compréhension du sujet.

La première catégorie exige une discrimination des formes et fait appel à des stimuli tridimensionnels en bois, mesurant 5x5x2.5 cm chacun. Ces formes sont simples et relativement familières (cube, demie-sphère, pyramide, etc.) et sont parfois "pareilles" et parfois "différentes". La

deuxième catégorie consiste à discriminer la dimension de deux stimuli. Dans ce but, des stimuli tridimensionnels en bois de forme identique sont utilisés à chaque essai. Ceux-ci sont également simples tels que étoile, bâton, demie-lune, etc. Dans cette catégorie, l'un des éléments de la paire mesure 5x5x2.5 cm et l'autre 2.5 cm x 1.5 cm. La troisième catégorie consiste à discriminer des textures. Cette discrimination est élaborée à partir de 12 carrés de tissu et de huit carrés de papier de verre, collés sur des cartons de formes identiques et mesurant tous 6x6 cm. Les tissus représentent des échantillons de diverses textures, à savoir: le coton, la flanelle, la laine, la ratine, le velours, et le velours côtelé. Le papier de verre a une densité variant de 40 à 280 grains. Le tissu et le papier de verre ne sont jamais pairés entre eux. Seuls des appariements entre tissus ou entre des papiers de verre sont possibles.

B. Description et fonctionnement des appareils pour l'expérience tactile

Pour vérifier le temps de réaction dans des tâches de comparaisons intra- et interhémisphériques, un appareil de transfert inter-sensoriel Lafayette (Inter-Sensory Transfer Stimulator, Lafayette, model 16016, serial number 117523) a été modifié pour cette expérience.

La vue frontale de ce stimulateur tactile comprend un panneau rectangulaire mesurant 47 cm x 63 cm. La partie supérieure est sans ouverture et ne permet pas la vision des stimuli par le sujet. Au tiers inférieur, une fenêtre rectangulaire mesurant 30 cm x 18 cm est pratiquée et permet l'introduction de la et/ou des mains du sujet. Deux accoudoirs amovibles sont fixés à la partie inférieure de ce tableau, assurant ainsi une

position constante des mains du sujet dans la condition intermanuelle. En situation intramanuelle droite ou gauche, un seul accoudoir est utilisé et est fixé au centre de cette partie inférieure.

Sur la paroi latérale droite, une cellule photo-électrique (Jana, modèle I J9100) est fixée. L'introduction d'une ou des mains du sujet dans le stimulateur tactile active cette cellule photo-électrique qui, en retour, déclenche le compteur de temps (Hunter, modèle J120A, série D) auquel elle est reliée.

Deux paires de cylindres superposés dont les dimensions sont de 20 cm de diamètre et de 23 cm de longueur sont visibles sur le côté de l'appareil. Dans l'expérience, seulement les deux cylindres inférieurs, séparés de 60 cm sont employés. Une toile est tendue entre eux et sur celle-ci sont collées 26 paires de rectangles de velcro de 2 mm x 2.5 mm. Ces rectangles sont disposés en deux rangées verticales distantes de 12 mm. Dans chacune des rangées, les rectangles sont placés à 6 cm l'un de l'autre. Enfin, les différents stimuli employés sont apposés sur ces rectangles. La rotation des cylindres est programmée et permet l'arrivée des stimuli devant l'ouverture.

Une boîte de contrôle, placée à côté du stimulateur tactile assure, l'interface entre les différents appareils. En surface, elle est munie d'un contrôle on/off qui permet la mise en marche ou l'arrêt des différents appareils, à l'exception de la cellule photo-électrique qui possède son système indépendant de fonctionnement. Un bouton-poussoir placé à droite de ce contrôle permet de faire avancer les stimuli. Enfin, un deuxième bouton-poussoir placé à gauche du contrôle on/off permet la remise à

zéro du chronomètre de contrôle.

Finalement, un microphone (Shure, modèle 2755), suspendu au cou du sujet et relié à un interrupteur vocal (Electronic Voice Relay, Stoelting, modèle 17222) arrête le chronomètre de contrôle dès que le sujet émet sa réponse.

C. Procédure

L'accueil, l'explication et la présentation des appareils se font de la même façon que pour l'expérience visuelle. Une fois ces préliminaires terminés, l'expérimentateur installe le sujet confortablement et ajuste les accoudoirs selon le mode de présentation (intra- ou interhémisphérique). Il place le microphone près de la bouche du sujet et ajuste le niveau de sensibilité du microphone selon l'intensité de la voix du sujet. Par la suite, la consigne est lue au sujet. Le texte intégral des consignes données pour chacune des trois catégories de stimuli apparaît en Appendice B.

Quelques essais préliminaires sont effectués afin de vérifier la bonne compréhension du sujet et d'illustrer le mode de présentation et la catégorie de stimuli utilisés. L'expérimentateur demande au sujet de fermer les yeux et de tendre sa ou ses mains. Il lui présente la première paire de stimuli et lui demande s'ils sont identiques ou différents. Cette procédure est répétée pour trois ou quatre essais selon le besoin.

Si le sujet a bien compris les consignes, l'expérimentateur débute alors l'expérience. A l'aide du bouton-poussoir, il fait avancer la première paire de stimuli devant la fenêtre du stimulateur tactile et déclenche l'interrupteur momentané de remise à zéro. Au signal de

l'expérimentateur, le sujet avance les deux mains (condition intermanuelle) ou une main (condition intramuelle) et exécute sa tâche . Dans la condition intermanuelle, les deux mains sont apposées simultanément, l'une sur chaque stimulus. La condition intramuelle, pour sa part, requière qu'une seule main passe d'un stimulus à l'autre. L'exactitude de la réponse et le temps de réaction sont notés. Le sujet retire ensuite sa ou ses mains et l'expérimentateur avance à nouveau le tapis pour la présentation suivante. Cette procédure est répétée 20 fois pour compléter la première catégorie des stimuli. Pendant que le sujet est invité à se reposer, l'expérimentateur procède à la mise en place des stimuli de l'autre catégorie. Ce déroulement est répété neuf fois: soit trois fois pour l'expérimentation interhémisphérique; trois fois pour la présentation intrahémisphérique droite et trois fois pour la présentation intrahémisphérique gauche.

Durant l'expérimentation, l'ordre de passation des protocoles et les modes de présentations (intra- ou interhémisphérique) sont choisis aléatoirement.

Chapitre 111

Analyse des résultats

Résultats aux tests préliminaires

Epreuve intellectuelle

Le tableau 3 (cf. p. 48) présente des données concernant l'âge, le sexe, la dominance manuelle et le quotient intellectuel (Wisc-R ou l'Ottawa-Wechsler) de tous les sujets, à l'exception du quotient intellectuel des sujets normaux dont les capacités intellectuelles ont été estimées des rapports scolaires.

Tous les sujets expérimentaux et les sujets contrôles de même quotient intellectuel se situent entre la limite inférieure de l'intelligence lente et la limite supérieure de la déficience légère à l'exception d'A.M., qui présente une déficience intellectuelle près de la limite inférieure de la déficience légère (55). Elle est toutefois incluse dans l'expérience parce qu'elle répond adéquatement aux exigences des tâches.

Homogénéité des groupes

Les résultats aux deux ANOVAS, concernant l'homogénéité des groupes ne révèlent aucune différence significative par rapport aux quotients intellectuels entre les acalleux et leurs contrôles déficients ($F(1/11) = 0.09$, $p < .05$) ou par rapport à l'âge pour les trois groupes ($F(2/10) = 0.02$, $p < .05$).

Tableau 3
Les coordonnées des sujets de la
présente recherche

Groupe	Age	Sexe	D.M. *	Q.I.
Acalieux				
H.B.	16	F	D	64
L.G.	24	F	D	78
M.G.	17	M	G	77
M.J.	13	F	D	65
N.L.	17	F	G	74
A.M.	16	F	G	55
Déficients				
G.H.	16	F	D	63
S.G.	22	F	D	71
L.M.	17	M	G	71
A.L.	13	F	D	65
J.B.	16	F	G	85
N.H.	17	F	G	67
Normaux				
C.G.	16	F	D	-
P.D.	23	F	D	-
M.C.	16	M	G	-
M.J.C.	13	F	D	-
A.A.C.	17	F	G	-
M.B.	16	F	G	-

*D.M.: dominance manuelle

Acuité visuelle

Tous les sujets agnésiques et leurs contrôles répondent adéquatement à la charte d'acuité visuelle avec une moyenne dans les limites de la normalité (i.e. 20/20).

Capacités motrices et tactiles

Pour ces capacités, nous nous sommes basés sur une étude de Lassonde et al., (1982b) dans laquelle nos six sujets expérimentaux faisaient partie. De cette étude, seulement trois des six sujets acalleux à savoir: H.B., L.G., et M.G., obtiennent des scores normaux pour les tests moteurs et tactiles et sont donc retenus pour notre expérience. Les trois autres sont éliminés à cause de la présence de déficits au niveau des fonctions somesthésiques et motrices. Les sujets contrôles ne démontrent aucune difficulté à accomplir ces diverses tâches.

Expérience visuelle

Le nombre moyen de bonnes réponses pour les trois groupes et les quatre catégories de stimuli dans les deux modes de présentation est calculé et rapporté en pourcentage. Pour normaliser les données du test à valeur binomiale, une transformation angulaire avec la formule suivante $y^1 = \sin^{-1} \sqrt{y}$ (Winer, 1962) est effectué sur les données. Le pourcentage des moyennes de bonnes réponses ainsi transformées selon leurs valeurs angulaires est présenté dans la figure 2.

Une analyse de variance à mesures répétées sur les données

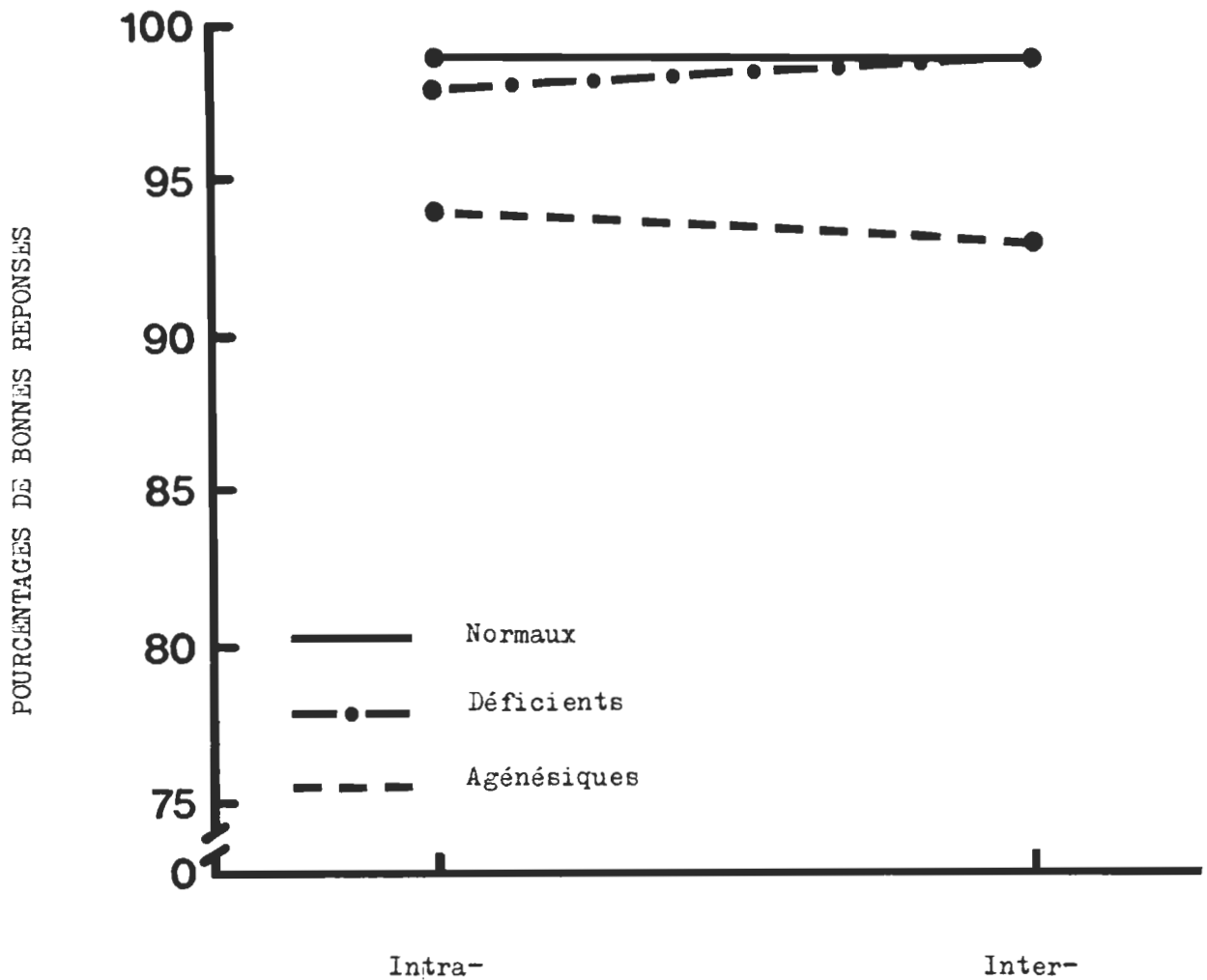


Fig: 2 Pourcentage moyen de bonnes réponses transformées selon leurs valeurs angulaires pour chacun des trois groupes en fonction des deux modes de présentation de stimuli visuels.

Tableau 4

Analyse de variance pour l'expérience visuelle portant sur le pourcentage de bonnes réponses avec transformation angulaire des données pour les trois groupes dans les deux modes de présentation en fonction des quatre catégories de stimuli

Source de variation	SC	DL	CM	F
Entre sujet	5,484.0	35	-	-
A (groupes)	3,406.9	2	1,703.45	26.88 ***
B (modes de présentation)	93.2	1	93.2	1.47
AB (groupes x modes)	82.4	2	41.2	0.65
Résiduelle	1,901.5	30	63.383	-
Intra-sujet	3,831.2	108	-	-
C (catégories)	662.4	3	220.80	7.53 ***
AC (groupes x catégories)	165.9	6	27.65	0.94
BC (modes x catégories)	218.8	3	72.933	2.49
ABC (groupes x modes x catégories)	146.80	6	24.467	0.84
Résiduelle	2,637.60	90	29.307	-

*** $p < .001$

transformées, (cf. tableau 4) fait ressortir une différence significative entre les groupes ($F(2/30) = 26.88$, $p < .001$). En effet, des comparaisons multiples de Scheffé révèlent que la performance des acalleux est inférieure à celle de leurs contrôles tant déficients que normaux par rapport à l'exactitude de la réponse dans l'appariement des stimuli visuels. Cependant, aucune différence significative n'est observée entre les déficients et les

normaux. Les différences entre les groupes sont illustrées dans la figure 2, qui démontre, en plus, que cette baisse de rendement observée chez les acalleux par rapport aux deux autres groupes est indépendante du mode de présentation, (i.e. unilatérale ou bilatérale).

Par ailleurs, une disparité significative est notée entre les trois catégories de tests ($F(3/90) = 7.53$, $p < .001$). La lecture de la figure 3 indique que les trois catégories de stimuli possèdent des niveaux de difficulté différents pour tous les sujets, ce qui est détaillé par le test de Scheffé qui démontre qu'il est plus difficile d'apparier les chiffres que les couleurs, les formes ou les lettres et que les couleurs sont les plus faciles à coupler indépendamment du mode de présentation.

La comparaison des temps de réaction révèle une différence significative entre les groupes par rapport à la vitesse de la réponse (cf. tableau 5, ($F(2/30) = 36.07$, $p < .001$). Les moyennes des temps de réaction pour chaque groupe dans les deux modes de présentation apparaissent à la figure 4. Nous constatons que les acalleux répondent deux fois plus lentement que les sujets normaux et que les déficients de même quotient intellectuel. Le test de Scheffé à multiples comparaisons confirme une différence significative entre les acalleux et leurs contrôles, sans différence entre les deux groupes contrôles (déficients et normaux).

L'analyse reproduit, en plus, que les trois catégories de stimuli possèdent une échelle de difficulté différente ($F(3/90) = 6.69$, $p < .001$, cf. figure 5). En fait, le test de Scheffé révèle que tous les sujets présentent plus de facilité pour apparier les couleurs que les chiffres, les lettres ou les formes. Par contre, les formes requièrent plus de temps à apparier. Cet

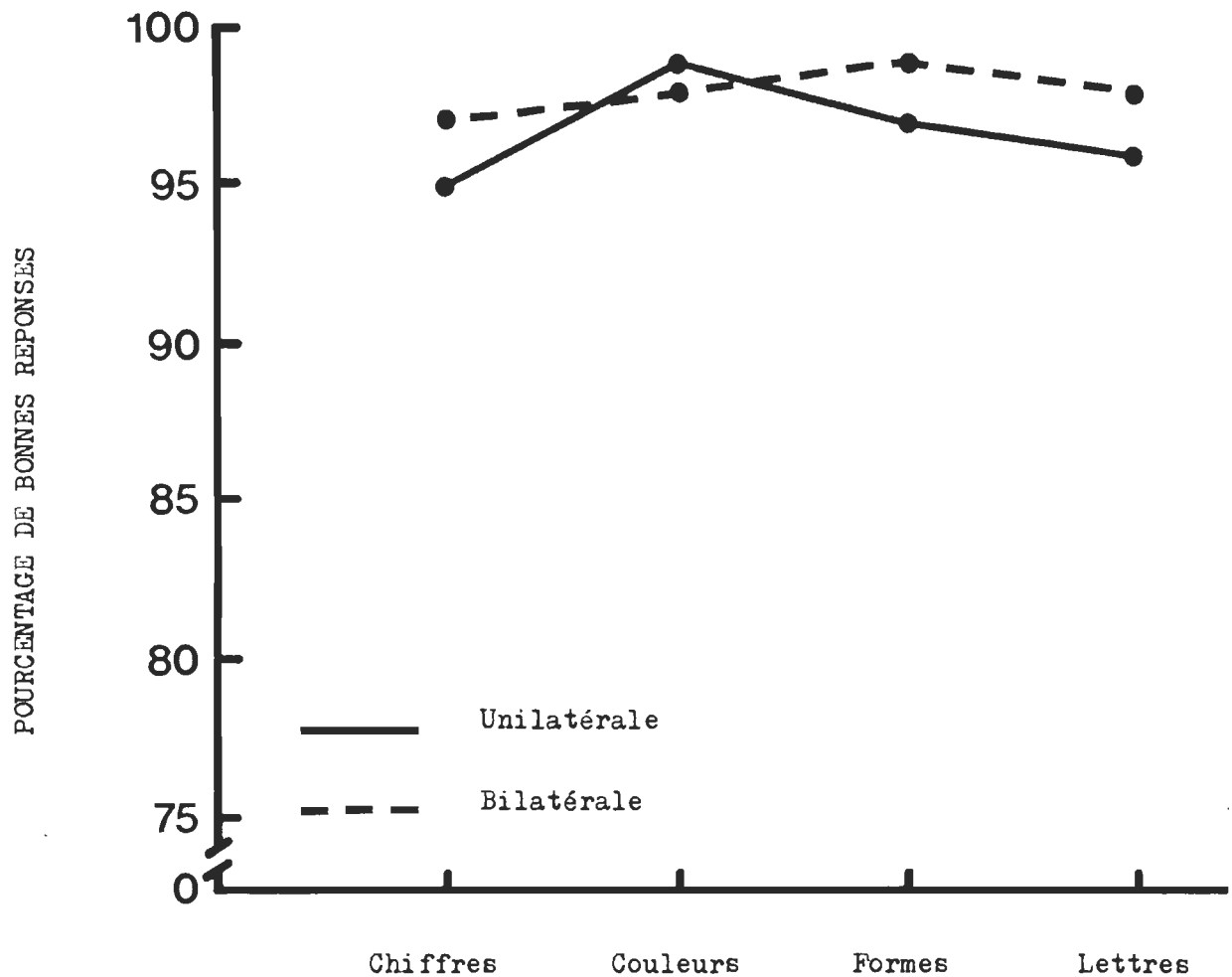


Fig: 3 Pourcentage moyen de bonnes réponses transformées selon leurs valeurs angulaires pour l'ensemble des sujets dans chacune des quatre catégories de stimuli visuels en fonction des deux modes de présentation.

Tableau 5

Analyse de variance pour l'expérience visuelle portant sur le
 temps de réaction moyen pour les trois groupes dans
 les deux modes de présentation en fonction
 des quatre catégories de stimuli

Source de variation	SC	DL	CM	F
Entre sujet	30.85	35	-	-
A (groupes)	21.76	2	10.88	36.07 ***
B (modes de présentation)	0.001	1	0.001	0.003
AB (groupes x modes)	0.04	2	0.02	0.06
Résiduelle	9.04	30	0.302	-
Intra-sujet	1.282	108	-	-
C (catégories)	0.20	3	0.067	6.69 ***
AC (groupes x catégories)	0.060	6	0.01	1.00
BC (modes x catégories)	0.01	3	0.003	0.299
ABC (groupes x modes x catégories)	0.11	6	0.018	1.79
Résiduelle	.902	90	0.010	-

*** $p < .001$

effet est indépendant du mode de présentation dans le champ visuel ($F(3/90) = 0.299$, $p > .05$).

Les modes de présentation n'ont aucune influence sur les temps de réaction entre sujets ($F(1/30) = .003$, $p > .05$). En effet, ces derniers sont semblables, en présentation unilatérale ou bilatérale.

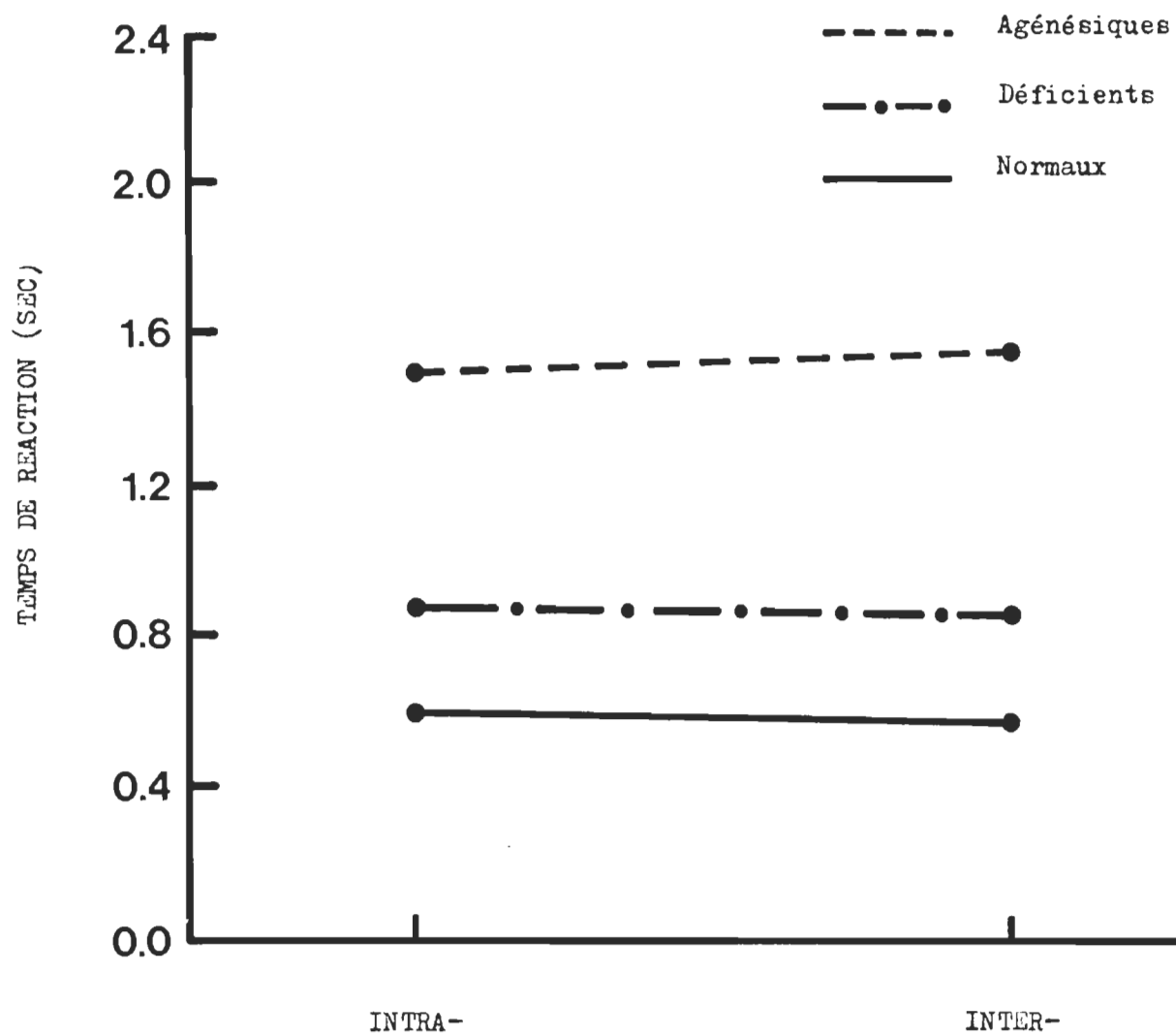


Fig: 4 Temps moyen de réaction pour les trois groupes en présentation unilatérale et bilatérale de stimuli visuels.

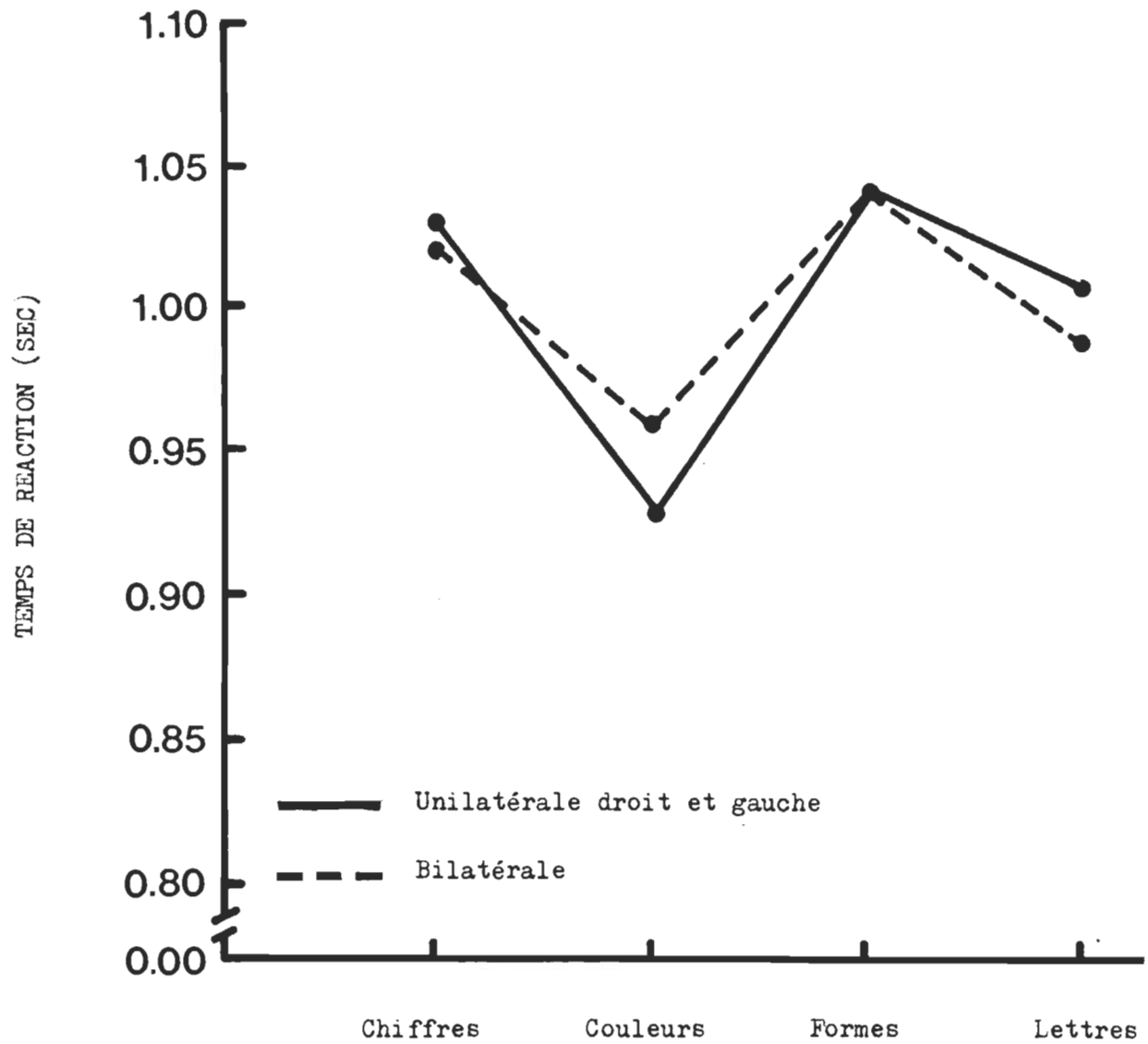


Fig: 5 Temps moyen de réaction pour les quatre catégories de stimuli visuels en présentation unilatérale droit et gauche et bilatérale.

Expérience tactile

Les pourcentages moyens transformés selon leurs valeurs angulaires et obtenus pour l'ensemble des stimuli par chacun des trois groupes selon les trois modes de présentation sont illustrés à la figure 6. Cette figure montre qu'il n'existe aucune différence significative entre le groupe acalleux et les déficients de même quotient intellectuel par rapport à l'exactitude de bonnes réponses. Le pourcentage des bonnes réponses ne varie en effet que de 90 à 95% chez les trois groupes. L'analyse de variance rapportée au tableau 6 vient confirmer que la performance des acalleux est aussi bonne que celle des sujets contrôles (normaux et déficients) dans les tâches de discrimination tactile ($F(2/18) = .87, p > .05$). Elle démontre, toutefois, une différence significative entre les trois catégories de tests ($F(2/30) = 71.36, p < .001$). Tel que révélé par la figure 7 et confirmé par le test de Scheffé, les sujets présentent plus de facilité pour appairer la grosseur alors que le pairage de textures se révèle le plus ardue des trois.

De plus, le tableau 6 montre une interaction significative ($F(4/36) = 3.14, p < .001$) entre les catégories de stimuli et le mode de présentation. Le profil de cette interaction apparaît dans la figure 8, qui démontre que la performance obtenue pour chaque mode de présentation (intra-droit, intra-gauche ou inter-) varie selon le type de stimuli présentés.

Au niveau des temps de réaction, le portrait est quelque peu différent. Les moyennes des temps de réaction dans les conditions intra- et inter-manuelles en fonction des trois catégories de stimuli et des trois groupes apparaissent dans la figure 9. L'ANOVA décèle une différence

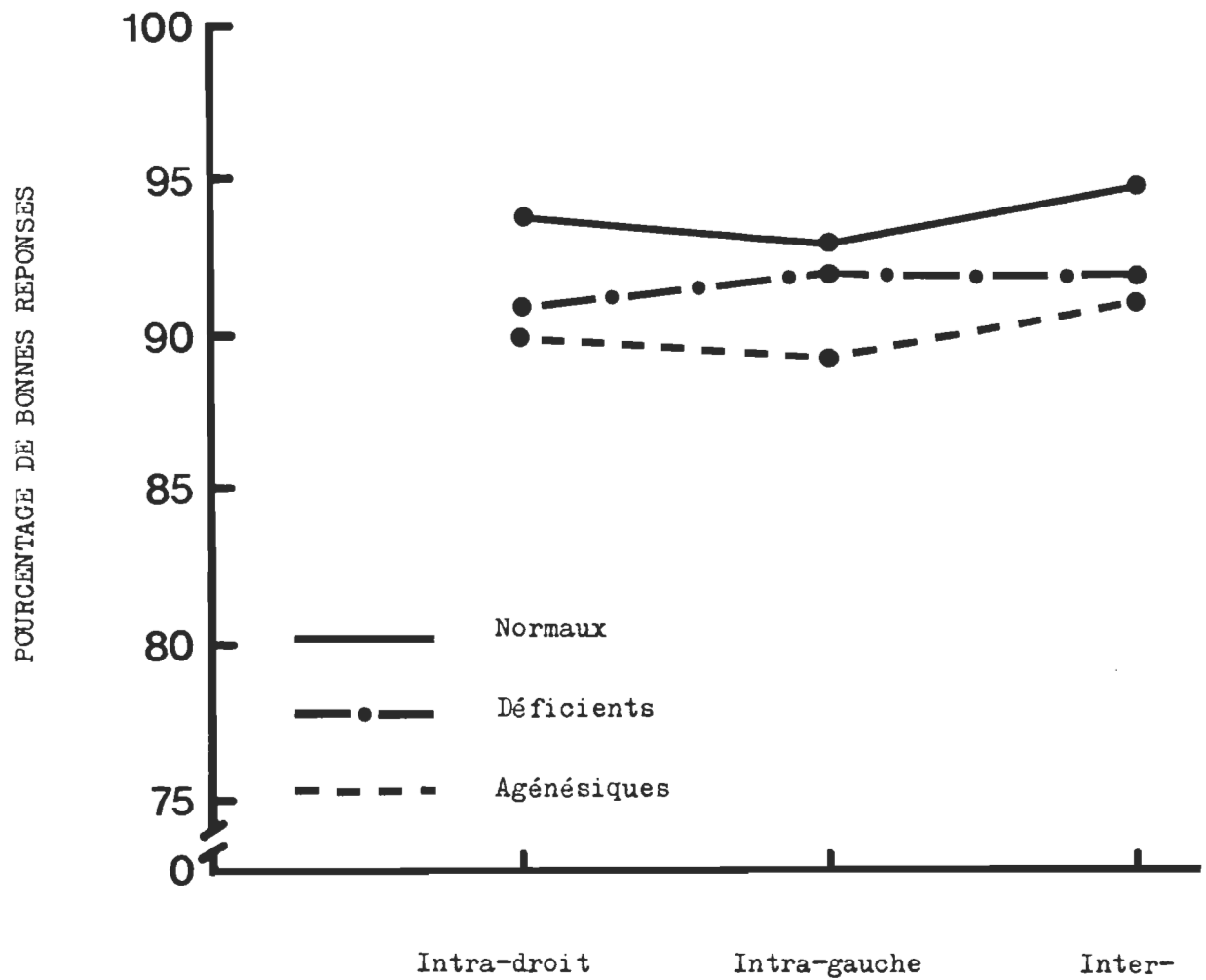


Fig: 6 Pourcentage moyen de bonnes réponses transformées selon leurs valeurs angulaires pour chacun des trois groupes en fonction des trois modes de présentation de stimuli tactiles.

Tableau 6

Analyse de variance pour l'expérience tactile portant sur le pourcentage de bonnes réponses avec transformation angulaire des données pour les trois groupes dans les trois modes de présentation en fonction des trois catégories de stimuli

Source de variation	SC	DL	CM	F
Entre sujet	3,078.402	26	-	-
A (groupes)	265.724	2	132.862	0.87
B (modes de présentation)	33.232	2	16.616	0.11
AB (groupes x modes)	32.58	4	8.145	0.05
Résiduelle	2,746.866	18	152.604	-
Intra-sujet	7,792.71	54	-	-
C (catégories)	5,416.80	2	2,708.40	71.36 ***
AC (groupes x catégories)	330.584	4	82.646	2.18
BC (modes x catégories)	476.786	4	119.196	3.14 ***
ABC (groupes x modes x catégories)	202.112	8	25.264	0.67
Résiduelle	1.366.422	36	37.956	-

*** $p < .001$

significative entre les groupes par rapport à la vitesse de leur réponse dans l'appariement des stimuli (cf. table 7, $(F(2/18) = 12.95, p < .001)$). Comme la figure 9 le démontre, les sujets acalleux et les sujets de même quotient intellectuel sont beaucoup plus lents à effectuer leurs réponses que les sujets normaux. Cette différence est confirmée statistiquement par le test de Scheffé.

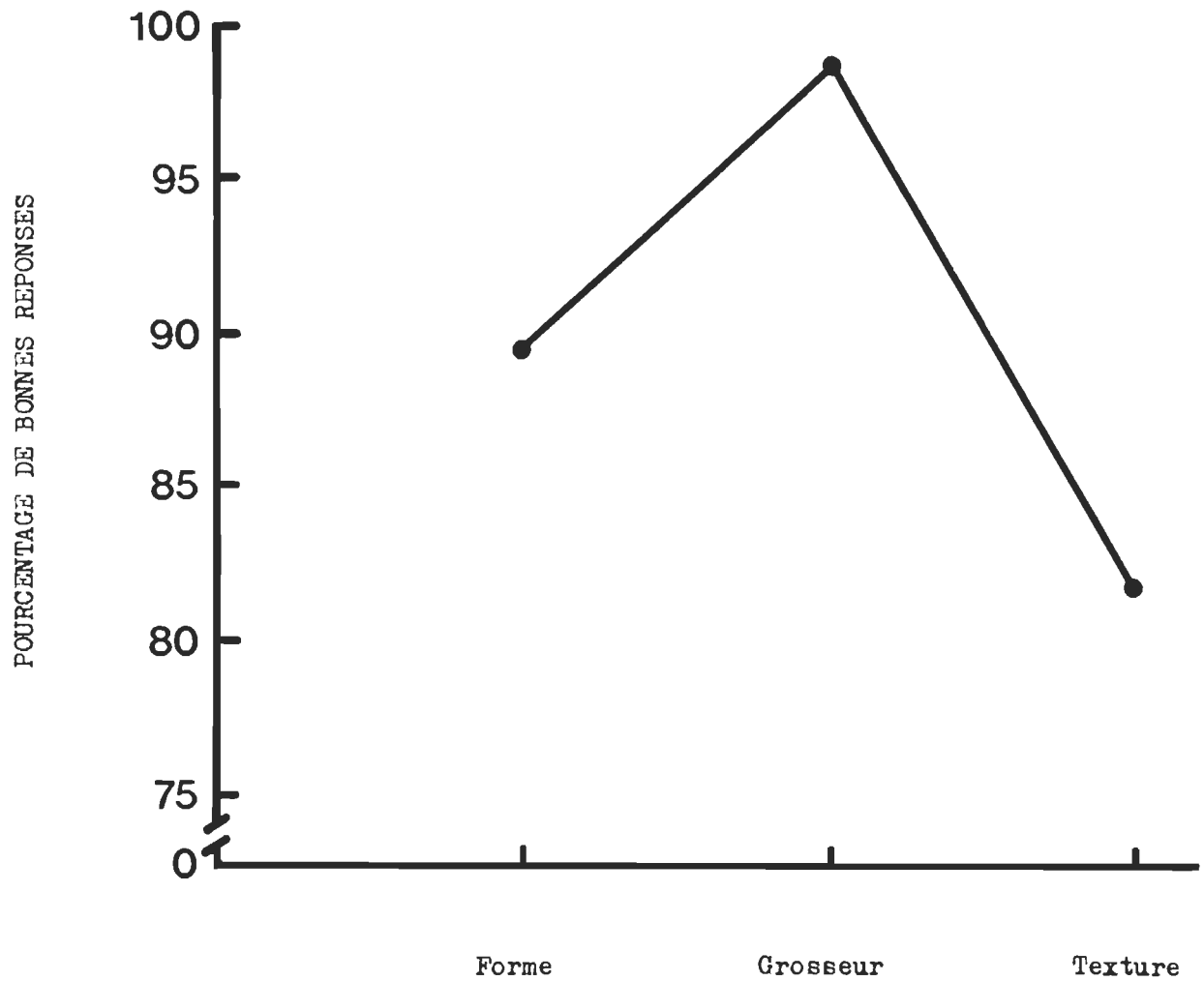


Fig: 7 Pourcentage moyen de bonnes réponses transformées selon leurs valeurs angulaires pour l'ensemble des sujets dans chacune des trois catégories de stimuli tactiles.

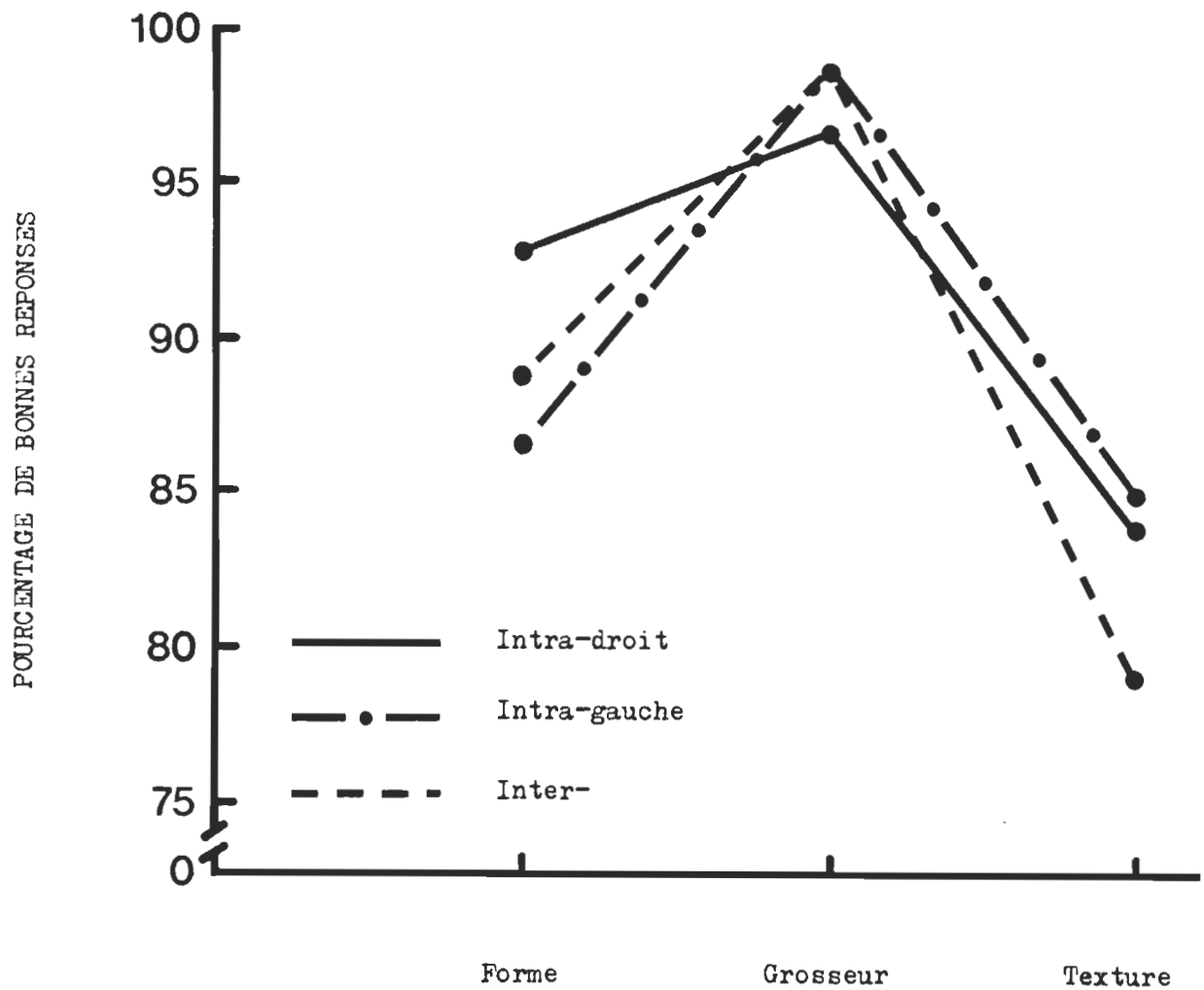


Fig: 8 Pourcentage moyen de bonnes réponses transformées selon leurs valeurs angulaires pour l'ensemble des sujets dans chacune des trois catégories de stimuli tactiles en fonction des trois modes de présentation.

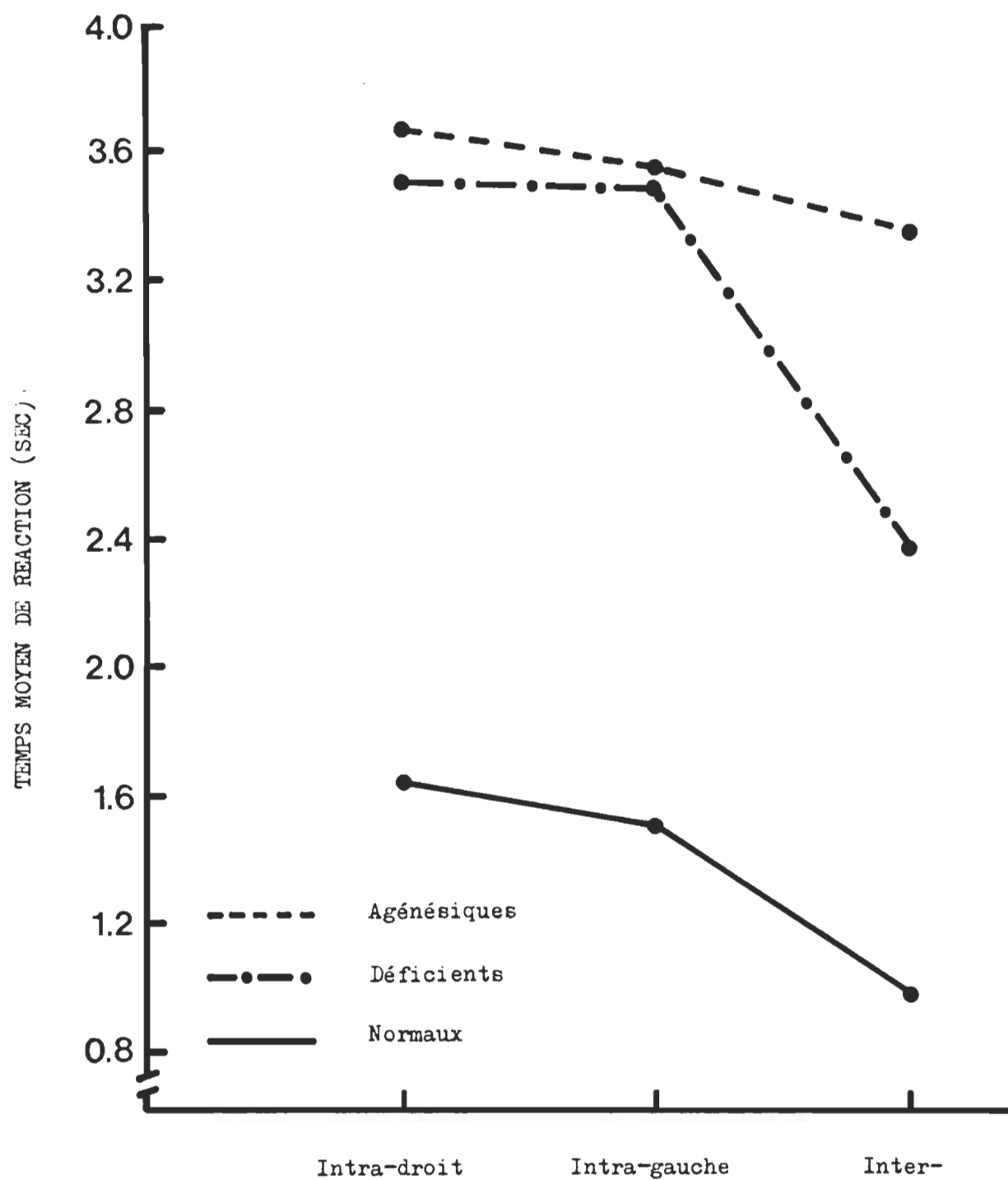


Fig: 9 Temps moyen de réaction pour les trois groupes en présentation intra- et intermanuelle de stimuli tactiles.

Tableau 7

Analyse de variance pour l'expérience tactile portant sur le
temps de réaction moyen pour les trois groupes dans
les trois modes de présentation en fonction
des trois catégories de stimuli

Source de variation	SC	DL	CM	F
Entre sujets	132.324	26	-	-
A (groupes)	71.71	2	35.855	12.95 ***
B (modes de présentation)	8.44	2	4.220	1.52
AB (groupes x modes)	2.34	4	0.585	0.21
Résiduelle	49.839	18	2.769	-
Intra-sujet	21.602	54	-	-
C (catégories)	8.047	2	4.024	13.43 ***
AC (groupes x catégories)	1.558	4	0.390	1.30
BC (modes x catégories)	0.370	4	0.093	0.31
ABC (groupes x modes x catégories)	0.843	8	0.105	0.35
Résiduelle	10.784	36	0.300	-

*** $p < .001$

Toutefois, la performance des sujets acalleux ne se distingue pas significativement de celle des sujets contrôles de même quotient intellectuel tout au moins dans les conditions intramanuelles. Quant aux comparaisons inter-manuelles, la figure 9 indique une tendance des sujets acalleux à répondre plus lentement que leurs pairs de même quotient intellectuel sans atteindre, toutefois, une différence significative ($t = .80$, $dl = 4$, $p > .10$).

Nous notons toujours une différence significative entre les trois

catégories de tests (cf. tableau 7, $F(2/36) = 13.43$, $p = .001$, et cf. figure 10). Selon le test de Scheffé, pour tous les sujets, les formes sont significativement plus difficiles à apparier que la grosseur et la texture, autant pour les présentations intra- qu'inter-manuelles et que l'appariement de la grosseur demeure la tâche la plus facile à discriminer.

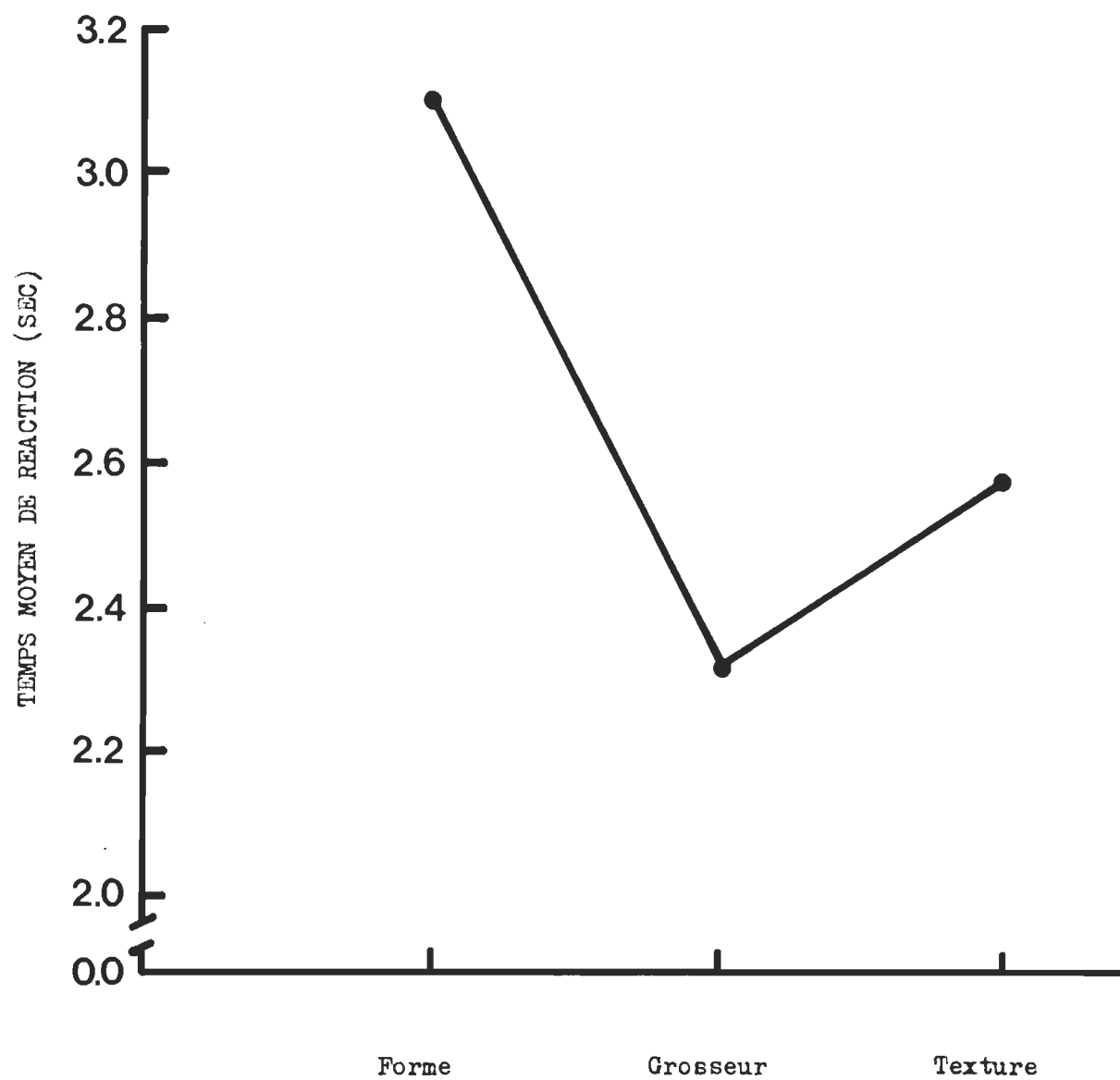


Fig: 10 Temps de réaction moyen pour les trois catégories de stimuli tactiles.

Chapitre IV

Interprétation des résultats et discussion

Discussion

Les résultats de la présente recherche confirment partiellement nos deux hypothèses.

En effet, dans la modalité visuelle, les sujets acalleux éprouvent une certaine difficulté à comparer l'information visuelle recueillie par chacun et/ou par les deux hémisphères, difficulté manifestée tant au niveau de la qualité que de la rapidité de leurs réponses. Par contre, dans la modalité tactile, les agénésiques du corps calleux ne diffèrent pas significativement de leurs pairs dans la qualité de discrimination de stimuli acheminés unilatéralement et bilatéralement et produisent des temps de réaction équivalents à leurs sujets témoins dans la condition intrahémisphérique. Cependant, lors de comparaisons interhémisphériques tactiles, les acalleux ont tendance à démontrer une plus longue réactivité que les sujets contrôles. La discordance de ces résultats peut s'expliquer par le fait que des modalités sensorielles distinctes étaient à l'étude et que différents mécanismes compensatoires puissent être en jeu dans ces deux types d'analyse.

Le transfert interhémisphérique de l'information sensorielle

Dans la modalité visuelle, bien que les sujets acalleux obtiennent

des scores significativement inférieurs à ceux de leurs sujets contrôles de même niveau intellectuel, leurs taux de réussite se distinguent nettement d'une performance au hasard pour les présentations unilatérale et bilatérale. Ces résultats révèlent l'absence d'un syndrome de déconnexion interhémisphérique chez les sujets agénésiques du corps calleux et suggèrent l'existence de mécanismes compensatoires pour expliquer le transfert des informations visuelles. Deux types de compensation pourraient ainsi être utilisés, à savoir: 1. le développement bilatéral des fonctions linguistiques, éliminant la nécessité d'un transfert interhémisphérique, 2. l'utilisation d'autres commissures que le corps calleux pour effectuer le transfert visuel de l'information.

L'hypothèse de la bilatéralisation des fonctions linguistiques est insuffisante et peu probable (cf. Chiarello, 1980; Jeeves, 1984). En fait, les données relatives à la bilatéralisation du langage, comme l'a démontré le test d'anesthésie unilatérale par injection carotidienne d'amytal sodique, révèlent des résultats opposés chez les sujets acalleux. Chez un des sujets, un gaucher, les fonctions verbales sont bilatéralisées (Gott et Saul, 1978), alors que chez un droitier, elles sont localisées à gauche (Milner, voir Gazzaniga, 1970). En 1984, Lassonde et al., vérifient cette hypothèse par une approche visuelle et démontrent, chez les acalleux, une supériorité du champ visuel gauche. Par une approche dichotique, Jeeves (1965) démontre une supériorité de l'oreille droite, alors que Lassonde et al., (1981) constatent une supériorité de l'oreille gauche, indépendamment de la nature verbale ou non-verbale des stimuli. Enfin, l'étude de Chiarello (1980) signale que, sur 29 sujets acalleux, 21 étaient droitiers et 8 gauchers. Ceci révèle

l'évidence probable d'une asymétrie motrice chez les sujets acalleux. Si cette dominance motrice n'existait pas, les sujets acalleux ambidextres seraient plus nombreux, ce que nous ne pouvons retracer dans la littérature. Donc, l'habilité des sujets agénésiques à nommer des stimuli présentés dans chaque hémischamp visuel doit être expliquée par une autre forme de communication interhémisphérique semblable à celle utilisée par les sujets normaux.

Par ailleurs, l'évidence en faveur de la participation de commissures autres que le corps calleux est plus probable. En effet, plusieurs études animales suggèrent l'usage de la commissure antérieure dans le transfert de l'information visuelle en l'absence de la commissure calleuse (Black et Myers, 1964; Sullivan et Hamilton, 1973). Il est connu que la commissure antérieure, normalement située sous le rostrum du corps calleux, relie les régions antérieures des lobes temporaux à la fois directement et indirectement via le complexe amygdalien (Klinger et Gloor, 1960). Ces données anatomiques sont confirmées par des études électrophysiologiques chez les primates ayant le splénium calleux sectionné qui démontrent, d'une part, une implication du cortex inférotemporal dans le traitement de l'information visuelle et, d'autre part, que ce cortex reçoit également de l'information du champ visuel ipsilatéral via le cortex strié opposé et la commissure antérieure (Gross et al., 1977; Rocha-Miranda et al., 1975). Par ailleurs, d'autres études anatomiques indiquent que les projections corticales de la commissure antérieure chez les macaques sont limitées à la partie antérieure du néo-cortex inférotemporal (Pandya et al., 1973; Zeki, 1973). Enfin, des études comportementales pratiquées sur le singe

callosotomisé ayant la commissure antérieure intacte démontrent aussi un bon rendement dans des tâches de discriminations nécessitant un transfert interhémisphérique de l'information visuelle (Sullivan et Hamilton, 1973). Il est donc probable que la commissure antérieure assume le transfert visuel en reliant les régions inférotemporales homologues plutôt que par communication directe interhémisphérique des aires 17, 18, et 19 (Shoumura, 1975).

Le transfert de l'information visuelle a été aussi démontré chez l'homme. En effet, Risse et al., (1978) ont observé chez quatre patients callosotomisés que le transfert de l'information visuelle via la commissure antérieure est possible. De plus, plusieurs cas d'hypertrophie de la commissure antérieure sont rapportés chez des individus acalleux (Lemire et al., 1975). Cette hypertrophie s'expliquerait par la migration de fibres calleuses provenant des aires 17, 18, et 19 de l'hémisphère opposé qui traverseraient la commissure antérieure (Shoumura, 1975).

Par contre, ce mécanisme compensatoire semble moins rapide et limité dans sa fonction intégrative tel qu'il apparaît dans nos propres résultats. Bien que, Damasio et al., (1980) et McKeever et al., (1981) ne rapportent aucun transfert visuel chez des sujets ayant subi une section du splénium mais chez qui la commissure antérieure est intacte, Martin (1985), dans une étude sur le transfert de l'information visuelle par la commissure antérieure rapporte chez un sujet acalleux des performances dans les limites normales pour l'identification des stimuli présentés dans les deux hémichamps visuels mais des performances pauvres pour l'analyse visuo-spatiale de ces stimuli. Donc, cette limitation dans le transfert de l'information serait

conforme avec nos résultats.

En plus de la commissure antérieure, nous devons envisager l'usage de la commissure intertectale chez l'homme. Des études anatomiques et comportementales effectuées sur des chatons callosotomisés indiquent l'importance de celle-ci dans le transfert interoculaire de l'information visuelle, en l'absence de la commissure calleuse (Ptito et al., 1981; Ptito et Lepore, 1983). Toutefois, la performance de ces chatons est déficitaire par rapport au groupe normal tant qu'à la vitesse de l'apprentissage et au transfert tel que constaté dans nos propres résultats. Donc, l'usage limitée d'autres commissures que le corps calleux est possible au niveau de la précision de la communication interhémisphérique et au niveau de la rapidité des réponses chez les sujets acalleux.

En effet, au niveau des temps de réaction, les acalleux sont deux fois plus lents que leurs contrôles de même quotient intellectuel dans le transfert interhémisphérique. Ce n'est toutefois pas la première fois que dans la présentation interhémisphérique des temps de réaction anormalement longs sont retrouvés chez les acalleux. Ce déficit fut rapporté dans plusieurs études antérieures lors de l'exécution de transfert interhémisphérique tactile (Lassonde et al., 1982a) de coordination bimanuelle (Sauerwein et al., 1981) et même que dans l'écoute dichotique (Lassonde et al., 1981).

Nous ne pouvons argumenter une lenteur intellectuelle pour cette plus longue réactivité puisque les sujets normaux avec déficience intellectuelle obtiennent les mêmes temps de réaction que les sujets normaux d'intelligence moyenne.

Nous pouvons postuler que puisque l'agénésie du corps calleux survient tôt dans le développement embryonnaire, il est possible que le cerveau utilise des structures alternatives et établisse de nouvelles connexions interneuronales pour effectuer le transfert interhémisphérique. Un système multisynaptique diffu apparaît à travers l'usage accru de mécanismes corticaux et/ou sous-corticaux secondaires qui contribuent à transmettre l'information visuelle ipsilatérale à travers des voies polysynaptiques. Ces nouvelles voies indirectes et plus longues apparaissent au cours de la période de maturation du cerveau et augmentent les temps de réaction. Ainsi, il devient alors plus difficile d'acquérir le rendement optimal des voies originales génétiquement programmées pour acheminer l'information visuelle.

Des résultats différents sont obtenus dans la modalité tactile. En effet, lors de présentations intermanuelles droites ou gauches, les acalleux obtiennent les mêmes résultats que leurs contrôles tant au niveau de la qualité de la communication interhémisphérique qu'au niveau de la rapidité de cette communication. Comment expliquer cette divergence de résultats retrouvée entre la modalité visuelle et tactile?

Dans l'expérience tactile, le temps de présentation n'était pas limité et laissait tout le temps voulu au sujet pour discriminer les stimuli présentés. Alors que dans l'épreuve visuelle, les présentations étaient limitées à 1/150 ms. Ainsi, sans cette contrainte dans le temps les sujets ont fourni un nombre supérieur de bonnes réponses. Donc, à la lumière de cette différence dans les résultats entre les épreuves visuelles et tactiles, nous pensons que le corps calleux a un rôle facilitateur qui se manifesterait

dans des conditions liminales.

La bilatéralisation des fonctions linguistiques pourrait à la limite expliquer nos résultats. Cependant, la nécessité d'une communication interhémisphérique doit exister pour permettre aux deux hémisphères de mettre en relation les deux objets touchés par les deux mains et leurs attribuer une différence ou une ressemblance.

En fait, le meilleur transfert observé lors des discriminations tactiles nous fait croire à l'existence d'un mécanisme de compensation différent et plus efficace que celui qui serait employé en vision. Plusieurs hypothèses sont suggérées pour expliquer l'absence de ce syndrome de déconnexion chez les agnésiques du corps calleux. Les deux voies qui semblent les plus aptes à assumer cette fonction intégrative sont les commissures néocorticales (Ettlinger et al., 1972, 1974; Gott et Saul, 1978) et l'usage combiné des voies ipsilatérales, contralatérales et/ou subcorticales (Ettlinger et al., 1972, 1974; Gott et Saul, 1978; Dennis, 1976).

Bien que la commissure antérieure puisse être utilisée comme voie alternative dans le transfert interhémisphérique de l'information visuelle chez les sujets acalleux (Risse et al., 1978; Martin, 1985), son manque de connections anatomiques avec le système somato-sensoriel (Pandya et al., 1973; Pandya et Seltzer, 1984) la rend peu apte pour le transfert de l'information tactile.

Sur la base d'études électrophysiologiques et comportementales, l'élaboration des voies ipsilatérales semble le mécanisme compensatoire le plus probable (Dennis, 1976; Laget et al., 1977) pour expliquer la bonne

performance des sujets acalleux soit au niveau de la précision de la communication interhémisphérique, soit au niveau de la rapidité de leurs réponses en présentation intermanuelle. En effet, Dennis (1976) propose l'usage, chez l'acalleux, d'un mécanisme intrahémisphérique par lequel il existe un échange d'information entre les voies croisées et non-croisées reliant les membres opposés. Selon cette auteure, pendant le développement normal d'un individu, les voies ipsilatérales seraient progressivement inhibées en faveur des voies croisées par l'activité du corps calleux. Mais, lorsque celui-ci est congénitalement absent ou sectionné, les voies ipsilatérales ne subiraient plus l'action inhibitrice du corps calleux et ainsi deviendraient des voies alternatives pour le transfert de l'information somesthésique. Or, l'usage simultané de ces voies ipsilatérales et contralatérales déjà établies pourrait expliquer la compensation importante observée chez les acalleux par rapport à leurs pairs dans des tâches de discriminations tactiles interhémisphérique (cf. figure 11 p. 75). Des études électrophysiologiques ont d'ailleurs confirmé cette hypothèse. En effet, à l'aide d'une méthode d'enregistrement des potentiels évoqués somesthésiques homolatéraux déclenchés par stimulation électrique brève et faible du nerf médian au poignet homolatéral par rapport à l'hémisphère cérébral où sont disposées les électrodes d'enregistrement, Laget et ses collaborateurs (1977) démontrent une plus grande réponse de la voie somesthésique ipsilatérale chez les acalleux que chez les enfants normaux. Ces résultats suggèrent une organisation indépendante des potentiels évoqués somesthésiques homolatéraux chez les acalleux et une surcompensation des voies ipsilatérales pourrait combler l'absence de la commissure calleuse.

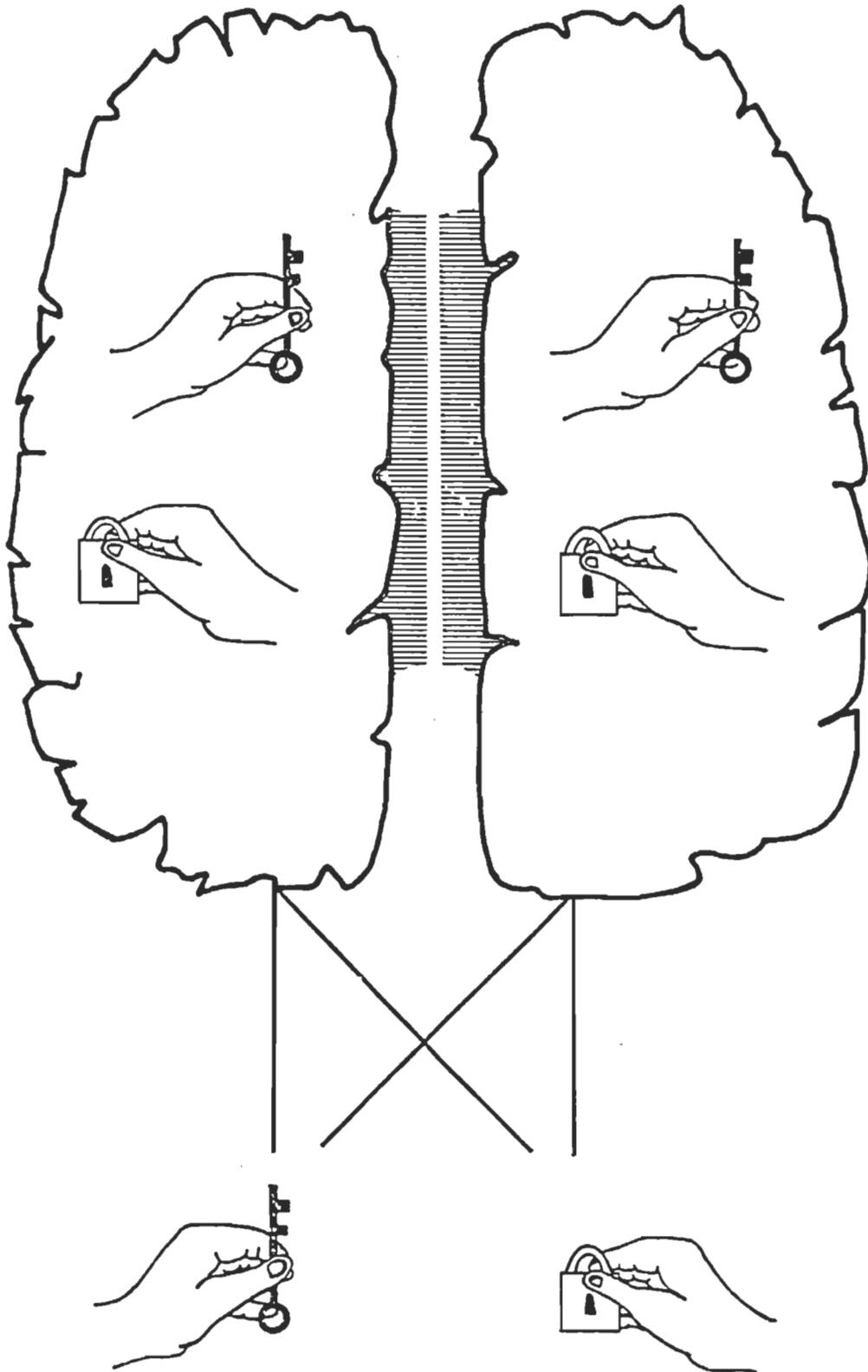


Fig: 11 Mécanismes pouvant être utilisée chez les agénésiques du corps calleux: L'information provenant des deux mains est acheminée dans chaque hémisphère grâce aux fibres ipsilatérales et contralatérales.

Ainsi, l'usage accru de ces voies alternatives déjà existantes et capables d'assumer la fonction intégrative ne demanderait aucune autre réorganisation structurale du cerveau et pourrait expliquer la bonne performance retrouvée auprès des sujets acalleux dans cette présentation.

Néanmoins, à l'intérieur de ce transfert interhémisphérique, il persiste une certaine lenteur qui pourrait être attribuée à une maladresse dans les opérations bimanuelles. Elle fut également observée par Jeeves (1965, 1984) et Sauerwein et al., (1981) qui constatent que les mouvements des sujets acalleux sont lents et imprécis au niveau d'une tâche motrice. De plus, cette lenteur ne disparaît pas avec la croissance de l'individu (Jeeves, 1984; Zaidel et Sperry, 1977).

Il est également possible que cette lenteur puisse être attribuée à la limitation de la capacité intégrative des voies alternatives qui sont moins directes et moins efficaces que la commissure calleuse pour transférer l'information (Jeeves, 1965; Reynolds et Jeeves, 1974). De même, il est possible, qu'en l'absence du corps calleux, l'information ipsilatérale devienne en compétition avec l'information contralatérale et qu'il en résulte une performance ralentie.

Le traitement intrahémisphérique de l'information sensorielle

Au niveau intrahémisphérique, nos résultats divergent encore selon la modalité étudiée. Un ralentissement intrahémisphérique n'est observé qu'en présentation visuelle. En effet, les sujets acalleux ne démontrent aucune lenteur dans l'appariement tactile unimanuel par comparaison aux

groupes contrôles. Cette différence entre les modes tactile et visuel s'explique difficilement: Comment les mêmes sujets peuvent-ils être ralentis dans un type d'analyse et non dans l'autre? Encore une fois, au lieu de suggérer une réorganisation cérébrale différente des régions visuelles et tactiles, il semble plus plausible d'expliquer cette discordance de résultats en faisant appel au mode de présentation utilisé. Comme nous l'avons déjà mentionné, les stimuli dans l'expérience visuelle étaient présentés para-liminalement, alors que, dans l'expérience tactile, les discriminations s'accomplissaient sans limite temporelle. Ce ralentissement observé dans l'expérience visuelle ne peut être un artéfact d'expérimentation puisqu'il fut observé dans d'autres études (Lassonde et al., 1984; Ettlinger et al., 1972). Il importe donc d'expliquer un tel phénomène de ralentissement intrahémisphérique en situation liminale.

Il est possible que les déficits retrouvés en intrahémisphérique soient attribuables à des changements structuraux spécifiques en l'absence du corps calleux produisant ainsi une baisse de la réactivité corticale de chaque hémisphère. A ce sujet, une étude de Shoumura et al. (1975) rapporte, chez deux sujets acalleux, une réduction considérable des larges cellules pyramidales d'OBg retrouvées dans la couche III du cortex cérébral. Dans cette recherche, les auteurs constatent que OBg est une zone spécialisée du cortex qui envoie et reçoit des fibres calleuses. Selon eux, chez l'acalleux, la couche III d'OBg serait plus mince que la normale et les cellules pyramidales seraient plus petites et éparées indiquant un retardement diffus dans le développement neuronal dont la conséquence serait une certaine baisse dans la réactivité. Toutefois, le fait que des temps de

réaction simples en réponse à la stimulation visuelle soient normaux infirment cette explication (Milner, 1982).

Un autre facteur pourrait expliquer cette plus longue réactivité. Selon Goldman-Rakic (communication personnelle), il pourrait y avoir interruption de synapses entre les fibres calleuses et les fibres associatives du cortex cérébral ce qui occasionnerait un fonctionnement intrahémisphérique ralenti ou même perturbé. De plus, les fibres calleuses ont été décrites comme étant cholinergiques et adrénérgiques et seraient essentiellement activatrices. Leur absence pourrait rendre compte de la baisse de rendement et de la lenteur observées chez l'agénésique du corps calleux lors de projections latéralisées. Cette explication qui consiste à faire appel au caractère activateur du corps calleux est également soutenue par les travaux électrophysiologiques de Bremer (1966, 1967) qui suggèrent que la fonction primaire du corps calleux serait de maintenir une équilibre normal de l'activité de chaque hémisphère ce qui permettrait une intégration optimale de l'activité corticale.

Les régions associatives qui reçoivent un grand nombre de fibres calleuses devraient donc être particulièrement affectées par l'absence de la commissure calleuse. Ainsi, la région temporale inférieure qui est impliquée dans la discrimination visuelle et qui démontre d'abondantes connections calleuses devrait être plus perturbée dans ce type d'analyse visuelle que la région occipitale où les connections calleuses sont presque inexistantes. Cette différence anatomique devrait se refléter ainsi au niveau fonctionnel: la discrimination des stimuli visuels (région temporale) serait fortement affectée par l'absence du corps calleux, alors que la détection du

stimulus (région occipitale) ne devrait pas l'être. Cette dissociation a été retrouvée lorsque la réactivité est prise en considération. Les temps de réaction simple sont normaux (Milner, 1982) et les réponses sont plus lentes lors d'un choix (Lassonde et al., 1984; Johnson, 1984).

Ainsi, au niveau visuel, il est entièrement possible que le corps calleux participe à l'activation bilatérale des régions impliquées. En l'absence de cette commissure chaque hémisphère est capable d'effectuer une discrimination visuelle tel qu'observée par le niveau de performance dans la condition intrahémisphérique. Cependant, dépourvu des influx calleux, l'activité neuronale dans ces régions peut être réduite, se traduisant ainsi par une baisse de rendement et une plus longue réactivité.

Le postulat d'un rôle prioritairement facilitateur du corps calleux pourrait permettre de mieux comprendre un certain nombre de données cliniques encore mal expliquées. D'abord, l'action facilitatrice du système commissural pourrait jouer un rôle important dans la pathogénèse de l'épilepsie. Cette affirmation s'appuie sur l'observation selon laquelle la section calleuse entraîne non seulement l'abolition de la propagation bilatérale mais également une diminution ou même la cessation de décharges épileptiques dans le foyer initial (e.g. Bogen et Vogel, 1975; Geoffroy et al., 1985). Un tel phénomène pourrait s'expliquer en postulant que les influx constants de l'hémisphère intact, transmis par le corps calleux, puissent contribuer à la potentiation des cellules anormales lesquelles, par un processus de rétroaction, accentueraient la propagation des décharges épileptiques à l'hémisphère controlatéral.

Par ailleurs, de nombreuses observations cliniques portent à croire

que le corps calleux participe de façon significative à la réorganisation fonctionnelle pouvant s'opérer suite à une agression cérébrale. Dans ce contexte, Goldstein (1948) avait déjà remarqué que la récupération des fonctions linguistiques, observée chez des patients lésés à l'hémisphère gauche, était sévèrement limitée lorsque le corps calleux était simultanément atteint. Cette observation a été confirmée au niveau anatomique par les recherches de Russel et Espir (1961) et Russel (1963). A partir d'une analyse post-mortem de 255 patients aphasiques, ces auteurs trouvaient que seuls les patients dont le corps calleux étaient intact avaient démontrée une certaine amélioration de leurs troubles aphasiques. De même, Campell et al., (1981) ont signalé que les déficits accompagnant un processus pathologique unilatéral chez des patients épileptiques sont plus marqués après la section des commissures néocorticales. Ces observations indiquent qu'une action facilitatrice du corps calleux pourrait être un moyen important utilisé par l'hémisphère intact pour assurer un meilleur fonctionnement de l'hémisphère lésé.

En revanche, la réciprocité de la facilitation transcalleuse impliquerait également que l'hémisphère atteint pourrait interférer avec l'activité de l'hémisphère sain, abaissant ainsi le niveau de fonctionnement de ce dernier. En effet, une telle image se dégage du tableau clinique de certains malades présentant des symptômes bilatéraux lors d'une lésion unilatérale. L'étude clinique pertinente à ce sujet est celle de Smith et Sugar (1975) menée auprès de patients ayant dû subir une hémisphérectomie. Lorsque ces malades étaient soumis à un ensemble de tests neuropsychologiques, ils manifestaient entre autre, des déficits sensoriels

ou moteurs au niveau de l'hémisphère résiduel, présumément intact.

Evidemment, l'hypothèse d'une action excitatrice du corps calleux doit encore être investiguée. De plus, bien que cette hypothèse puisse expliquer un grand nombre de données cliniques, il est fort probable que le processus normal de régulation interhémisphérique requiert des influences à la fois excitatrices et inhibitrices. Quoi qu'il en soit, cette conception du corps calleux en tant que modulateur de l'activité cérébrale plutôt qu'en termes d'agent passif de transmission interhémisphérique, pourra peut-être offrir éventuellement une nouvelle voie au développement d'un modèle intégré du fonctionnement cérébral.

Conclusion

Dans cette recherche portant sur l'analyse intra- et interhémisphérique d'informations visuelles et somesthésiques, il apparaît tout d'abord qu'en l'absence de la commissure calleuse les sujets acalleux s'avèrent capables d'effectuer des comparaisons visuelles et tactiles tant au niveau inter- qu'intrahémisphérique. Nos résultats permettent d'affirmer que l'agénésie de la commissure calleuse peut être compensée par des mécanismes secondaires. En fait, l'excellente capacité d'analyse tactile chez les sujets acalleux nous amène à postuler que chez ces derniers il existe non pas une réorganisation structurale mais plutôt l'utilisation de mécanismes nerveux potentiels et développés de façon efficaces par un usage accru.

Cependant, les mécanismes compensatoires utilisés en vision semblent limités en termes de leur rapidité de transmission et de leur efficacité. De plus, ces limites sont observables tant au niveau intra- qu'interhémisphérique. Ces constatations confirment notre hypothèse à savoir que le corps calleux, en plus de son implication dans le transfert interhémisphérique, exerce un rôle facilitateur dans l'activation au niveau de chaque hémisphère cérébral. L'absence d'une telle action facilitatrice, suite à une agénésie calleuse, impliquerait une baisse de rendement et une certaine lenteur telles que retrouvées unilatéralement et bilatéralement dans notre expérience visuelle. Par ailleurs, la compensation presque parfaite retrouvée dans la modalité tactile, chez le sujet acalleux nous laisse supposer que l'influence facilitatrice du corps calleux se manifesterait que dans des conditions liminales.

Enfin, dans l'ensemble de cette étude, nous pouvons retenir qu'en l'absence du rôle facilitateur de la commissure calleuse, et dans des conditions spécifiques et liminales, des déficits bilatéraux subtiles peuvent se manifester. Evidemment, cette suggestion demande à être approfondie, car elle n'est déduite qu'à partir d'une recherche behaviorale. Des examens plus directs, tels que des mesures électrophysiologiques, seraient nécessaires. Il serait donc intéressant que de futures recherches utilisent des méthodes électrophysiologiques pour mieux vérifier l'action facilitatrice des fibres calleuses sur les potentiels évoqués corticaux à l'intérieur de chaque hémisphère.

Appendice A

Énumération des stimuli expérimentaux visuels

Tableau 1

Liste des stimuli utilisés dans l'épreuve visuelle

<u>Chiffres</u>		<u>Couleurs</u>	
0	5	bleu marin	noir
1	6	bleu pâle	orange
2	7	brun	rose
3	8	gris	rouge
4	9	jaune	vert

<u>Formes</u>		<u>Lettres</u>	
carré	étoile	A	K
cercle	hexagone	B	M
croix	losange	D	N
demie-lune	rectangle	E	P
ellipse	triangle	H	R

Appendice B

Consignes pour les sujets

Expérience visuelle

Je vais te demander de t'installer confortablement et de regarder à travers cette visière. Je vais éteindre la lumière et tu verras apparaître un point rouge au centre de l'écran comme celui-ci. (L'expérimentateur montre au sujet la carte ayant à son centre le point rouge). Je vais te demander de le fixer aussi longtemps que possible. Tout de suite après le point rouge, tu verras apparaître rapidement deux ... (ici l'expérimentateur mentionne seulement la catégorie de stimuli présentée, i.e. chiffres, formes, couleurs, ou lettres). Ces deux chiffres, formes, couleurs ou lettres seront parfois à la droite, parfois à la gauche, parfois aux deux places sur la carte. (L'expérimentateur nomme les endroits selon le mode de présentation choisi, et illustre les essais en question). Je veux que tu me dises le mieux possible et le plus vite possible, si les deux chiffres, formes, couleurs ou lettres qui apparaîtront sur l'écran sont "pareils" ou "pas pareils" et après que tu me les nommes. Il est important que tu fixes toujours le point rouge, sinon tu ne verras pas ce qui apparaîtra sur la carte. Il est aussi important que tu me donnes ta réponse le plus vite possible. Essaie de ne pas faire de bruit ou de son, sauf pour dire ta réponse, car le compteur de temps s'arrête dès que le micro capte un son. Si le sujet a bien compris, l'expérience commence.

Expérience tactile

A. Consigne pour la discrimination de la forme

Je veux que tu t'installés confortablement sur cette chaise et que tu te tournes vers moi. Maintenant, je veux que tu te fermes les yeux et que tu me tendes les mains. (L'expérimentateur demande la droite, la gauche, ou les deux selon le mode de présentation). Je vais te présenter deux blocs en bois et je veux que tu me dises en les touchant avec tes doigts s'ils sont "pareils" ou "pas pareils." Si le sujet répond: "Ils sont pareils, l'expérimentateur demande: "Pourquoi" et s'il dit: "Parce qu'ils ont la même forme", l'expérimentateur dit: "C'est exact". Ensuite, les blocs qui ne sont "pas pareils" sont présentés au sujet auquel l'expérimentateur demande: "Est-ce qu'ils sont "pareils" ou "pas pareils"? Encore une fois, s'il indique qu'ils sont différents, la raison lui en est demandée et s'il répond : "C'est parce qu'ils n'ont pas la même forme", l'expérimentateur dit: "C'est exact". Ces consignes sont répétées jusqu'à ce que le sujet ait compris. Ensuite, l'expérience commence. Maintenant, tu vas appuyer ton (ou tes) avant-bras sur le (ou les) accoudoirs (selon le mode de présentation) et tu vas avancer légèrement ta (ou tes) mains près de la fenêtre de l'appareil. Je veux que tu attendes que je dise: "Vas-y" avant de passer ta (ou tes) mains dans la fenêtre. Je vais t'installer le micro et je veux que tu répondes sans faire de fautes et le plus vite possible. Maintenant on va commencer. Rappelle- toi bien que tu vas toucher les blocs avec ta (ou tes) mains et que tu vas me dire s'ils sont "pareils" ou "pas pareils".

B. Consigne pour la discrimination de la grosseur

Je veux que tu t'installles confortablement sur cette chaise et que tu te tournes vers moi. Maintenant, je veux que tu te fermes les yeux et que tu me tendes tes mains (la droite, la gauche ou les deux selon le mode de présentation). Cette fois-ci, je vais te présenter des blocs en bois de même forme mais dont la grosseur est différente. Parfois, il y aura deux petits blocs ensemble, parfois deux gros ensemble et parfois un gros et un petit ensemble. Maintenant, l'expérimentateur présente la première paire de blocs, soit deux gros blocs et demande au sujet de les toucher avec ses doigts. Si le sujet répond: "Ils sont pareils"; la raison lui en est demandée. S'il déclare: "C'est parce qu'ils sont tous les deux gros," l'expérimentateur procède avec la deuxième paire de blocs. Si le sujet dit: "Non, ils ne sont pas pareils", l'expérimentateur demande: "Pourquoi"? S'il répond: "C'est parce qu'il y en a un gros et un petit", l'expérimentateur procède alors avec la dernière paire de blocs soit les deux petits et demande: "Est-ce qu'ils sont "pareils" ou "pas pareils"? Si le sujet répond correctement à cette question l'expérience commence. Maintenant, je veux que tu installes ton (ou tes) avant-bras sur le (ou les) accoudoirs et que tu avances ta (ou tes) mains (selon le mode de présetation). Je veux que tu attendes que je dise: "Vas-y" avant de passer ta (ou tes) mains dans la fenêtre pour aller toucher les blocs. Je vais t'installer le micro et je veux que tu répondes sans faire de faute et le plus vite possible.

C. Consigne pour la discrimination de la texture

Je veux que tu t'installés confortablement dans cette chaise et que tu te tournes vers moi. Maintenant, je veux que tu te fermes les yeux et que tu tends tes mains (la droite, la gauche ou les deux selon le mode de présentation). Je vais te présenter des carrés de tissu et je veux que tu me dises en les touchant bien avec le bout de tes doigts s'ils sont "pareils" ou "pas pareils". Si le sujet émet la bonne réponse, les morceaux de tissus différents sont présentés au sujet auquel l'expérimentateur demande: "Est-ce qu'ils sont "pareils" ou "pas pareils"? Si le sujet indique qu'ils sont différents l'expérimentateur procède avec l'essai des morceaux de papier sablé de même densité et il demande au sujet s'ils sont "pareils" ou "pas pareils". Si le sujet répond "pareils", l'expérimentateur continue avec le dernier essai soit la paire différente de papier sablé et si le sujet émet la bonne réponse, l'expérience commence.

Tout d'abord, je désire t'informer que seuls des appariements entre tissus ou entre des papiers sablés sont possibles. D'accord? Maintenant, tu peux placer ton (ou tes) avant-bras sur le (ou les) accoudoirs (selon le mode de présentation) et tu vas avancer légèrement ta (ou tes) mains près de la fenêtre. Je veux que tu attendes que je dise: "Vas-y" avant de passer ta (ou tes) mains dans la fenêtre. Je vais t'installer le micro et je veux que tu répondes sans faire de faute et le plus vite possible.

Appendice C

Énumération des stimuli expérimentaux tactiles

Tableau 2

Liste des stimuli utilisés dans l'épreuve tactile

Formes

bâton	demie-sphère	pont
beignet mince	étoile	"T"
beignet moyen	hexagone	trapèze
carré avec trou	pastille	triangle plat
demie-lune		

Objets

bâton	demie-sphère	pyramide ronde
bâton concave	étoile	rectangle
beignet moyen	pastille	sphère
bout de manche	pont	"T"
carré avec trou	pointe de tarte	trapèze
demie-lune	puits	triangle

Texture

coton	velours	papier de verre 100
flanelle	velours côtelé	papier de verre 120
laine	papier de verre 40	papier de verre 220
ratine	papier de verre 80	papier de verre 280

Appendice D

Protocoles utilisés pour l'épreuve visuelle

SOUS-TEST: "PERCEPTION INTER-HEMISPHERIQUE"

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM DE L'EXPERIMENTATEUR: _____
 GROUPE: _____ Q. I. : _____

SOUS-TEST: CHIFFRES

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
1-	5	P	5	E	R	_____
2-	7	P	7	E	R	_____
3-	2	D	6	E	R	_____
4-	1	P	1	E	R	_____
5-	5	D	7	E	R	_____
6-	3	D	9	E	R	_____
7-	6	D	1	E	R	_____
8-	3	P	3	E	R	_____
9-	4	P	4	E	R	_____
10-	0	D	5	E	R	_____
11-	2	P	2	E	R	_____
12-	0	P	0	E	R	_____
13-	9	D	0	E	R	_____
14-	8	D	2	E	R	_____
15-	6	P	6	E	R	_____
16-	8	P	8	E	R	_____
17-	7	D	4	E	R	_____
18-	9	P	9	E	R	_____
19-	4	D	8	E	R	_____
20-	1	D	3	E	R	_____

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
21-	0	P	0	E	R	_____
22-	6	P	6	E	R	_____
23-	3	D	1	E	R	_____
24-	2	D	8	E	R	_____
25-	2	P	2	E	R	_____
26-	5	P	5	E	R	_____
27-	8	D	4	E	R	_____
28-	9	D	3	E	R	_____
29-	9	P	9	E	R	_____
30-	4	D	7	E	R	_____
31-	7	P	7	E	R	_____
32-	4	P	4	E	R	_____
33-	5	D	0	E	R	_____
34-	1	D	6	E	R	_____
35-	8	P	8	E	R	_____
36-	0	D	9	E	R	_____
37-	3	P	3	E	R	_____
38-	1	P	1	E	R	_____
39-	7	D	5	E	R	_____
40-	6	D	2	E	R	_____

SOUS-TEST: "PERCEPTION INTER-HEMISPHERIQUE"

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM DE L'EXPERIMENTATEUR: _____
 GROUPE: _____ Q. I. : _____

SOUS-TEST: FORMES

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
1-	Triangle	P	Triangle	E	R	_____
2-	Etoile	P	Etoile	E	R	_____
3-	Demie-lune	D	Carré	E	R	_____
4-	Z	P	Z	E	R	_____
5-	Z	D	Demie-lune	E	R	_____
6-	Triangle	D	Cercle	E	R	_____
7-	Ellipse	D	Triangle	E	R	_____
8-	Croix	P	Croix	E	R	_____
9-	Ellipse	P	Ellipse	E	R	_____
10-	Losange	D	Z	E	R	_____
11-	Cercle	P	Cercle	E	R	_____
12-	Losange	P	Losange	E	R	_____
13-	Rectangle	D	Croix	E	R	_____
14-	Etoile	D	Rectangle	E	R	_____
15-	Carré	P	Carré	E	R	_____
16-	Demie-lune	P	Demie-lune	E	R	_____
17-	Carré	D	Etoile	E	R	_____
18-	Rectangle	P	Rectangle	E	R	_____
19-	Cercle	D	Losange	E	R	_____
20-	Croix	D	Ellipse	E	R	_____

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
21-	Ellipse	P	Ellipse	E	R	_____
22-	Demie-lune	P	Demie-lune	E	R	_____
23-	Etoile	D	Carré	E	R	_____
24-	Losange	D	Cercle	E	R	_____
25-	Cercle	P	Cercle	E	R	_____
26-	Triangle	P	Triangle	E	R	_____
27-	Ellipse	D	Croix	E	R	_____
28-	Z	D	Losange	E	R	_____
29-	Etoile	P	Etoile	E	R	_____
30-	Rectangle	D	Etoile	E	R	_____
31-	Z	P	Z	E	R	_____
32-	Rectangle	P	Rectangle	E	R	_____
33-	Demie-lune	D	Z	E	R	_____
34-	Croix	D	Rectangle	E	R	_____
35-	Losange	P	Losange	E	R	_____
36-	Triangle	D	Ellipse	E	R	_____
37-	Croix	P	Croix	E	R	_____
38-	Carré	P	Carré	E	R	_____
39-	Cercle	D	Triangle	E	R	_____
40-	Carré	D	Demie-lune	E	R	_____

SOUS-TEST: "PERCEPTION INTER-HEMISPHERIQUE"

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM DE L'EXPERIMENTATEUR: _____
 GROUPE: _____ Q.I. : _____

SOUS-TEST: LETTRES

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T.R.</u>
1-	K	P	K	E	R	_____
2-	N	P	N	E	R	_____
3-	A	D	M	E	R	_____
4-	A	P	A	E	R	_____
5-	K	D	P	E	R	_____
6-	R	D	B	E	R	_____
7-	H	D	R	E	R	_____
8-	E	P	E	E	R	_____
9-	P	P	P	E	R	_____
10-	N	D	D	E	R	_____
11-	M	P	M	E	R	_____
12-	H	P	H	E	R	_____
13-	M	D	E	E	R	_____
14-	E	D	K	E	R	_____
15-	D	P	D	E	R	_____
16-	R	P	R	E	R	_____
17-	D	D	H	E	R	_____
18-	B	P	B	E	R	_____
19-	P	D	A	E	R	_____
20-	B	D	N	E	R	_____

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
21-	P	P	P	E	R	_____
22-	N	P	N	E	R	_____
23-	E	D	M	E	R	_____
24-	N	D	B	E	R	_____
25-	M	P	M	E	R	_____
26-	K	P	K	E	R	_____
27-	A	D	P	E	R	_____
28-	B	D	R	E	R	_____
29-	D	P	D	E	R	_____
30-	K	D	E	E	R	_____
31-	A	P	A	E	R	_____
32-	R	P	R	E	R	_____
33-	R	D	H	E	R	_____
34-	D	D	N	E	R	_____
35-	B	P	B	E	R	_____
36-	A	D	D	E	R	_____
37-	H	P	H	E	R	_____
38-	E	P	E	E	R	_____
39-	M	D	K	E	R	_____
40-	P	D	K	E	R	_____

SOUS-TEST: "PERCEPTION INTER-HEMISPHERIQUE"

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM DE L'EXPERIMENTATEUR : _____

GROUPE: _____ Q. I. : _____

SOUS-TEST: COULEURS

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
1-	Gris	P	Gris	E	R	_____
2-	Jaune	P	Jaune	E	R	_____
3-	Bleu pâle	D	Rouge	E	R	_____
4-	Blanc (noir)	P	Blanc (noir)	E	R	_____
5-	Jaune	D	Brun	E	R	_____
6-	Orange	D	Bleu marin	E	R	_____
7-	Blanc (noir)	D	Bleu pâle	E	R	_____
8-	Vert	P	Vert	E	R	_____
9-	Orange	P	Orange	E	R	_____
10-	Vert	D	Gris	E	R	_____
11-	Rouge	P	Rouge	E	R	_____
12-	Bleu pâle	P	Bleu pâle	E	R	_____
13-	Vert	D	Jaune	E	R	_____
14-	Brun	D	Rose	E	R	_____
15-	Brun	P	Brun	E	R	_____
16-	Bleu marin	P	Bleu marin	E	R	_____
17-	Gris	D	Rouge	E	R	_____
18-	Rose	P	Rose	E	R	_____
19-	Blanc (noir)	D	Orange	E	R	_____
20-	Bleu marin	D	Rose	E	R	_____

	<u>G</u>	<u>P-D</u>	<u>D</u>	<u>Réponses</u>		<u>T. R.</u>
21-	Rouge	P	Rouge	E	R	_____
22-	Bleu marin	P	Bleu marin ^e	E	R	_____
23-	Jaune	D	Vert	E	R	_____
24-	Brun	D	Jaune	E	R	_____
25-	Jaune	P	Jaune	E	R	_____
26-	Rose	P	Rose	E	R	_____
27-	Gris	D	Vert	E	R	_____
28-	Rouge	D	Bleu pâle	E	R	_____
29-	Bleu pâle	P	Bleu pâle	E	R	_____
30-	Bleu marin	D	Orange	E	R	_____
31-	Gris	P	Gris	E	R	_____
32-	Blanc (noir)	P	Blanc (noir)	E	R	_____
33-	Bleu pâle	D	Blanc (noir)	E	R	_____
34-	Rouge	D	Gris	E	R	_____
35-	Vert	P	Vert	E	R	_____
36-	Rose	D	Bleu marin ^e	E	R	_____
37-	Orange	P	Orange	E	R	_____
38-	Brun	P	Brun	E	R	_____
39-	Rose	D	Brun	E	R	_____
40-	Orange	D	Blanc (noir)	E	R	_____

Appendice E

Protocoles utilisés pour l'épreuve tactile

CHIFFRES
INTRA-HEMISPHERIQUE

104

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____
 GROUPE: _____ Q.I. : _____

<u>ESSAIS</u>	<u>STIMULI</u>			<u>REPONSES</u>		
	P/D	G/D	CHIFFRES	P/D	CHIFFRES	T.R.
1.	D	D	8 - 7			
2.	D	D	7 - 2			
3.	P	D	4 - 4			
4.	D	G	9 - 0			
5.	P	G	1 - 1			
6.	P	D	6 - 6			
7.	P	G	5 - 5			
8.	D	D	0 - 9			
9.	D	G	2 - 8			
10.	P	G	3 - 3			
11.	D	D	0 - 4			
12.	D	G	6 - 1			
13.	P	D	8 - 8			
14.	P	D	3 - 3			

M: _____

DATE: _____

105

SSAIS	STIMULI			REPOSES		
	P/D	G/D	CHIFFRES	P/D	CHIFFRES	T.R.
15.	D	G	1 - 6			
16.	D	D	5 - 0			
17.	P	G	9 - 9			
18.	D	G	4 - 5			
19.	P	D	2 - 2			
20.	P	G	7 - 7			
21.	D	D	6 - 7			
22.	D	G	7 - 3			
23.	P	G	4 - 4			
24.	P	D	0 - 0			
25.	D	G	3 - 5			
26.	D	D	2 - 6			
27.	P	D	1 - 1			
28.	P	D	9 - 9			
29.	D	G	5 - 2			
30.	P	G	8 - 8			

NOM: _____

DATE: _____106_____

SSAIS	STIMULI			REPOSES		
	P/D	G/D	CHIFFRES	P/D	CHIFFRES	T.R.
31.	D	D	1 - 8			
32.	D	D	9 - 1			
33.	P	G	2 - 2			
34.	P	D	5 - 5			
35.	D	G	3 - 4			
36.	P	G	0 - 0			
37.	D	D	8 - 9			
38.	D	G	4 - 3			
39.	P	G	6 - 6			
40.	P	D	7 - 7			

REMARQUES:

COULEURS
INTRA-HEMISPHERIQUE

107

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____

GROUPE: _____ Q.I. : _____

ESSAIS	STIMULI			REponses		
	P/D	G/D	COULEURS	P/D	COULEURS	T.R.
1.	D	D	rouge - bleu pâle			
2.	P	D	vert - vert			
3.	P	G	noir - noir			
4.	D	D	bleu marin - brun			
5.	D	G	orange - bleu marin			
6.	D	G	brun - orange			
7.	P	G	rose - rose			
8.	P	D	jaune - jaune			
9.	D	D	bleu pâle - rouge			
10.	P	D	violet - violet			
11.	D	G	jaune - violet			
12.	P	D	bleu pâle - bleu pâle			
13.	P	G	brun - brun			
14.	D	G	violet - jaune			

NOM: _____

DATE: _____ 108

ESSAIS	STIMULI			REponses		
	P/D	G/D	COULEURS	P/D	COULEURS	T.R.
15.	D	D	noir - vert			
16.	P	D	rouge - rouge			
17.	D	G	rose - noir			
18.	D	D	vert - rose			
19.	P	D	orange - orange			
20.	P	G	bleu marin - bleu marin			
21.	D	D	noir - violet			
22.	P	G	vert - vert			
23.	P	G	rouge - rouge			
24.	D	G	bleu marin - rose			
25.	D	D	orange - noir			
26.	P	D	brun - brun			
27.	P	G	bleu pâle - bleu pâle			
28.	D	G	rose - bleu marin			
29.	D	D	violet - orange			
30.	P	G	jaune - jaune			

NOM: _____

DATE: _____

ESSAIS	STIMULI			REponses		
	P/D	G/D	COULEURS	P/D	COULEURS	
31.	D	D	vert - rouge			
32.	P	D	noir - noir			
33.	P	G	violet - violet			
34.	D	G	rouge - bleu pâle			
35.	P	D	rose - rose			
36.	D	G	brun - jaune			
37.	D	D	bleu pâle - brun			
38.	D	G	jaune - vert			
39.	P	G	orange - orange			
40.	P	D	bleu marin - bleu marin			

REMARQUES:

FORMES
 INTRA-HEMISPHERIQUE

110

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____
 GROUPE: _____ Q.I. : _____

SSAIS	STIMULI			REPOSES		
	P/D	G/D	FORMES	P/D	FORMES	T.R.
1.	P	G	étoile - étoile			
2.	D	D	hexagone - rectangle			
3.	P	G	carré - carré			
4.	P	G	croix - croix			
5.	D	D	Ellipse - rectangle			
6.	P	D	losange - losange			
7.	P	D	cercle - cercle			
8.	D	G	triangle - demi-lune			
9.	D	D	rectangle - ellipse			
10.	D	D	demi-lune - triangle			
11.	P	G	rectangle - rectangle			
12.	P	G	demi-lune - demi-lune			
13.	D	G	losange - cercle			
14.	D	D	Carré - losange			

ESSAIS	STIMULI			REPONSES		
	P/D	G/D	FORMES	P/D	FORMES	T.R.
15.	D	D	croix - étoile			
16.	P	G	triangle - triangle			
17.	D	G	cercle - carré			
18.	P	G	hexagone - hexagone			
19.	P	D	ellipse - ellipse			
20.	D	G	étoile - carré			
21.	P	D	étoile - étoile			
22.	P	D	carré - carré			
23.	D	G	cercle - triangle			
24.	D	G	hexagone - cercle			
25.	D	D	demi-lune - rectangle			
26.	P	D	croix - croix			
27.	P	G	ellipse - ellipse			
28.	D	D	triangle - cercle			
29.	P	G	losange - losange			
30.	D	D	rectangle - demi-lune			

NOM: _____

DATE: _____ 112

SAIS	STIMULI			REPOSES		
	P/D	G/D	FORMES		FORMES	
31.	P	G	cercle - cercle			
32.	P	D	rectangle - rectangle			
33.	D	G	ellipse - carré			
34.	D	G	carré - étoile			
35.	P	D	hexagone - hexagone			
36.	D	D	losange - ellipse			
37.	D	G	croix - losange			
38.	P	D	triangle - triangle			
39.	P	D	demi-lune - demi-lune			
40.	D	G	étoile - croix			

REMARQUES:

LETTRES
INTRA-HEMISPHERIQUE

113

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____
 AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____
 SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____
 GROUPE: _____ Q.I. : _____

ESSAIS	STIMULI			REponses		
	P/D	G/D	LETTRES	P/D	LETTRES	T.R.
1.	D	P	P N			
2.	P	D	A A			
3.	P	G	E E			
4.	D	D	M H			
5.	P	G	H H			
6.	P	G	K K			
7.	D	G	B D			
8.	D	D	D M			
9.	D	D	N B			
10.	P	G	R R			
11.	D	D	K P			
12.	P	D	P P			
13.	P	G	B B			
14.	P	G	D D			

NOM: _____

DATE: _____ 114

ESSAIS	STIMULI			REPOSES		
	P/D	G/D	LETTRES	P/D	LETTRES	T.R.
15.	D	D	R K			
16.	D	D	A E			
17.	P	G	N N			
18.	D	D	H A			
19.	D	G	E R			
20.	P	G	M M			
21.	P	D	R R			
22.	D	D	H A			
23.	D	G	K N			
24.	D	G	D K			
25.	P	D	E E			
26.	P	D	B B			
27.	D	G	A H			
28.	P	D	M M			
29.	P	D	K K			
30.	D	G	N D			

NOM: _____

DATE: _____ 115

ESSAIS	STIMULI			REponses		
	P/D	G/l	LETTRES	P/D	LETTRES	T.R.
31.	P	D	H H			
32.	D	G	B E			
33.	D	G	M K			
34.	P	G	P P			
35.	D	D	E H			
36.	D	G	R M			
37.	P	D	D D			
38.	P	D	N N			
39.	P	G	A A			
40.	D	G	P B			

REMARQUES:

DISCRIMINATION DE FORME
INTER-HEMISPHERIQUE

116

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____

GROUPE : _____ Q.I. VERBAL : _____

MESURE : _____ Q.I. NON-VERBAL : _____

MAIN : _____ Q.I. GLOBAL : _____

<u>SAIS</u>	<u>P/D</u>	<u>STIMULI (VERT)</u>	<u>P/D</u>	<u>T.R.</u>	<u>REMARQUES</u>
1	P	triangle - triangle			
2	P	pont - pont			
3	D	hexagone - pointe de tarte			
4	D	«T» - étoile			
5	P	carré avec trou - carré avec trou			
6	D	hexagone - rectangle			
7	P	pastille - pastille			
8	P	«T» - «T»			
9	D	triangle plat - trapèze			
10	D	beignet moyen - pont			
11	P	pointe de tarte - pointe de tarte			
12	P	étoile - étoile			
13	D	beignet mince - pastille			

NOM: _____ MAIN: _____ DATE: _____

<u>SSAIS</u>	<u>P/D</u>	<u>STIMULI</u>	<u>P/D</u>	<u>T.R.</u>	<u>REMARQUES</u>
14	D	trapèze - hexagone			
15	P	bâton - bâton			
16	P	demi-sphère - demi-sphère			
17	D	trapèze - rectangle			
18	D	beigner moyen - triangle plat			
19	P	demi-lune - demi-lune			
20	D	triangle - triangle plat			

DISCRIMINATION DE GROSSEUR
INTER-HEMISPHERIQUE

118

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____

GROUPE : _____ Q.I. VERBAL : _____

MESURE : _____ Q.I. NON-VERBAL : _____

MAIN : _____ Q.I. GLOBAL : _____

ESSAIS	P/D	STIMULI (ROUGE)		P/D	T.R.	REMARQUES
1	P	beignet moyen	(G) beignet moyen (G)			
2	D	pastille	(P) pastille (G)			
3	P	sphère	(P) sphère (P)			
4	P	rectangle	(G) rectangle (G)			
5	D	demi-lune	(P) demi-lune (G)			
6	P	pont	(G) pont (G)			
7	P	pointe de tarte	(G) pointe de tarte (G)			
8	D	bâton	(P) bâton (G)			
9	D	puit	(G) puit (P)			
10	D	triangle	(P) triangle (C)			
11	P	bout de manche	(P) bout de manche (P)			
12	P	pyramide ronde	(P) pyramide ronde (P)			
13	D	«T»	(G) «T» (P)			

NOM: _____ MAIN: _____ DATE: _____

<u>ESSAIS</u>	<u>P/D</u>	<u>STIMULI</u>		<u>P/D</u>	<u>T.R.</u>	<u>REMARQUES</u>
14	D	carré avec trou (G)	carré avec trou (P)			
15	D	étoile (G)	étoile (P)			
16	P	bâton concave (P)	bâton concave (P)			
17	D	demi-sphère (P)	demi-sphère (G)			
18	P	trapèze (G)	trapèze (G)			
19	P	demi-sphère (P)	demi-sphère (P)			
20	D	rectangle (G)	rectangle (P)			

DISCRIMINATION DE TEXTURE
INTER-HEMISPHERIQUE

120

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____

GROUPE : _____ Q.I. VERBAL : _____

MESURE : _____ Q.I. NON-VERBAL : _____

MAIN : _____ Q.I. GLOBAL : _____

ESSAIS	P/D	STIMULI (ROSE)	P/D	T.R.	REMARQUES
1	D	velours cordé - flanelle			
2	D	papier 80 - papier 280			
3	P	ratine - ratine			
4	P	papier 100 - papier 100			
5	D	laine - coton			
6	P	velours cordé - velours cordé			
7	P	coton - coton			
8	D	papier 220 - papier 40			
9	D	papier 80 - papier 100			
10	P	laine - laine			
11	D	velours - coton			
12	D	ratine - velours cordé			
13	P	papier 40 - papier 40			

NOM: _____ MAIN: _____ DATE: _____

<u>ESSAIS</u>	<u>P/D</u>	<u>STIMULI</u>	<u>P/D</u>	<u>T.R.</u>	<u>REMARQUES</u>
14	P	papier 120 - papier 120			
15	P	flanelle - flanelle			
16	D	papier 280 - papier 80			
17	D	flanelle - velours			
18	P	papier 280 - papier 280			
19	D	coton - ratine			
20	P	velours - velours			

DISCRIMINATION DE FORME
INTRA-HEMISPHERIQUE

122

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____

GROUPE : _____ Q.I. VERBAL : _____

MESURE : _____ Q.I. NON-VERBAL : _____

MAIN : _____ Q.I. GLOBAL : _____

SSAIS	P/D	STIMULI (VERT)	P/D	T.R.	REMARQUES
1	P	triangle - triangle			
2	P	pont - pont			
3	D	hexagone - pointe de tarte			
4	D	«T» - étoile			
5	P	carré avec trou - carré avec trou			
6	D	hexagone - rectangle			
7	P	pastille - pastille			
8	P	«T» - «T»			
9	D	triangle plat - trapèze			
10	D	beignet moyen - pont			
11	P	pointe de tarte - pointe de tarte			
12	P	étoile - étoile			
13	D	beignet mince - pastille			

NOM: _____ MAIN: _____ DATE: _____

SSAIS	P/D	STIMULI	P/D	T.R.	REMARQUES
14	D	trapèze - hexagone			
15	P	bâton - bâton			
16	P	demi-sphère - demi-sphère			
17	D	trapèze - rectangle			
18	D	beignet moyen - triangle plat			
19	P	demi-lune - demi-lune			
20	D	triangle - triangle plat			

MAIN: _____

SSAIS	P/D	STIMULI (BLEU-MARINE)	P/D	T.R.	REMARQUES
1	P	pointe de tarte - pointe de tarte			
2	P	triangle - triangle			
3	D	trapèze - rectangle			
4	D	beignet mince - pastille			
5	P	«T» - «T»			
6	P	bâton - bâton			
7	D	trapèze - hexagone			

NOM: _____

MAIN: _____

DATE: _____

124

ESSAIS	P/D	<u>STIMULI</u>	P/D	<u>T.R.</u>	<u>REMARQUES</u>
8	P	pont - pont			
9	D	hexagone - pointe de tarte			
10	D	triangle plat - trapèze			
11	P	demi-sphère - demi-sphère			
12	P	demi-lune - demi-lune			
13	D	triangle - triangle plat			
14	P	carré avec trou - carré avec trou			
15	D	beignet moyen - triangle plat			
16	D	«T» - étoile			
17	D	hexagone - rectangle			
18	P	pastille - pastille			
19	P	étoile - étoile			
20	D	beignet moyen - pont			

DISCRIMINATION DE GROSSEUR
INTRA-HEMISPHERIQUE

125

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____

GROUPE: _____ Q.I. VERBAL : _____

MESURE: _____ Q.I. NON-VERBAL : _____

MAIN : _____ Q.I. GLOBAL : _____

ESSAIS	P/D	<u>STIMULI (ROUGE)</u>		P/D	<u>T.R.</u>	<u>REMARQUES</u>
1	P	beignet moyen	(G) beignet moyen (G)			
2	D	pastille	(P) pastille (G)			
3	P	sphère	(P) sphère (P)			
4	P	rectangle	(G) rectangle (G)			
5	D	demi-lune	(P) demi-lune (G)			
6	P	pont	(G) pont (G)			
7	P	pointe de tarte	(G) pointe de tarte (G)			
8	D	bâton	(P) bâton (G)			
9	D	puit	(G) puit (P)			
10	D	triangle	(P) triangle (G)			
11	P	bout de manche	(P) bout de manche (P)			
12	P	pyramide ronde	(P) pyramide ronde (P)			
13	D	«T»	(G) «T» (P)			

NOM: _____ MAIN: _____ DATE: _____

ESSAIS	P/D	<u>STIMULI</u>		P/D	T.R.	<u>REMARQUES</u>
14	D	carré avec trou (G)	carré avec trou (P)			
15	D	étoile (G)	étoile (P)			
16	P	bâton concave (P)	bâton concave (P)			
17	D	demi-sphère (P)	demi-sphère (G)			
18	P	trapèze (G)	trapèze (G)			
19	P	demi-sphère (P)	demi-sphère (P)			
20	D	rectangle (G)	rectangle (P)			

MAIN: _____

ESSAIS	P/D	<u>STIMULI (TURQUOISE)</u>		P/D	T.R.	<u>REMARQUES</u>
1	P	demi-sphère (P)	demi-sphère (P)			
2	P	rectangle (G)	rectangle (G)			
3	D	carré avec trou (G)	carré avec trou (P)			
4	D	bâton (P)	bâton (G)			
5	D	«T» (G)	«T» (P)			
6	P	pont (G)	pont (G)			
7	P	trapèze (G)	trapèze (G)			

NOM: _____

MAIN: _____

DATE: _____

127

ESSAIS	P/D	STIMULI		P/D	T.R.	REMARQUES
8	D	pastille (P)	pastille (G)			
9	P	bâton concave (P)	bâton concave (P)			
10	D	demi-lune (P)	demi-lune (G)			
11	P	bout de manche (P)	bout de manche (P)			
12	P	pointe de tarte (G)	pointe de tarte (G)			
13	D	rectangle (G)	rectangle (P)			
14	D	puit (G)	puit (P)			
15	P	beignet moyen (G)	beignet moyen (G)			
16	D	demi-sphère (P)	demi-sphère (G)			
17	D	triangle (P)	triangle (G)			
18	P	pyramide ronde (P)	pyramide ronde (P)			
19	P	sphère (P)	sphère (P)			
20	D	étoile (G)	étoile (P)			

DISCRIMINATION DE TEXTURE
INTRA-HEMISPHERIQUE

128

NOM : _____ DATE DE PASSATION : _____

AGE : _____ DATE DE NAISSANCE : _____

SEXE : _____ NOM (EXPERIMENTATEUR) : _____

GROUPE: _____ Q.I. VERBAL : _____

MESURE: _____ Q.I. NON-VERBAL : _____

MAIN : _____ Q.I. GLOBAL : _____

ESSAIS	P/D	STIMULI (ROSE)	P/D	T.R.	REMARQUES
1	D	velours cordé - flanelle			
2	D	papier 80 - papier 280			
3	P	ratine - ratine			
4	P	papier 100 - papier 100			
5	D	laine - coton			
6	P	velours cordé - velours cordé			
7	P	coton - coton			
8	D	papier 220 - papier 40			
9	D	papier 80 - papier 100			
10	P	laine - laine			
11	D	velours - coton			
12	D	ratine - velours cordé			
13	P	papier 40 - papier 40			

NOM: _____ MAIN: _____ DATE: _____

ESSAIS	P/D	STIMULI	P/D	T.R.	REMARQUES
14	P	papier 120 - papier 120			
15	P	flanelle - flanelle			
16	D	papier 280 - papier 80			
17	D	flanelle - velours			
18	P	papier 280 - papier 280			
19	D	coton - ratine			
20	P	velours - velours			

MAIN: _____

ESSAIS	P/D	STIMULI (MAUVE)	P/D	T.R.	REMARQUES
1	D	Laine - coton			
2	D	papier 80 - papier 100			
3	P	velours - velours			
4	P	flanelle - flanelle			
5	P	papier 120 - papier 120			
6	D	velours - coton			
7	P	papier 280 - papier 280			

NOM: _____

MAIN: _____

DATE: _____

130

ESSAIS	P/D	<u>STIMULI</u>	P/D		<u>REMARQUES</u>
8	D	ratine - velours cordé			
9	D	flanelle - velours			
10	P	ratine - ratine			
11	D	papier 280 - papier 80			
12	P	velours cordé - velours cordé			
13	D	papier 220 - papier 40			
14	D	coton - ratine			
15	P	papier 40 - papier 40			
16	D	papier 80 - papier 280			
17	D	velours cordé - flanelle			
18	P	laine - laine			
19	P	coton - coton			
20	P	papier 100 - papier 100			

Appendice F

Résultats bruts

Tableau 8

Pourcentages de bonnes réponses pour chacune des quatre catégories
lors de comparaisons intra- et interhémisphériques de
stimuli visuels auprès de sujets acalleux

Sujets	Présentation	Chiffres	Couleurs	Formes	Lettres
H.B.	Intra-	85	90	77,5	87,5
	Inter-	95	90	95	92,5
L.G.	Intra-	95	100	95	97,5
	Inter-	92,5	97,5	97,5	100
M.G.	Intra-	92,5	100	97,5	87,5
	Inter-	85	92,5	90	95
M.J.	Intra-	75	100	100	92,5
	Inter-	92	92,5	95	90
N.L.	Intra-	90	90	82,5	95
	Inter-	82,5	92,5	97,5	95
A.M.	Intra-	82,5	97,5	97,5	95
	Inter-	92,5	90	95	90

Tableau 9

Temps de réaction moyen pour chacune des quatre catégories
lors de comparaisons intra- et interhémisphériques de
stimuli visuels auprès de sujets acalculs

Sujets	Présentation	Chiffres	Couleurs	Formes	Lettres
H.B.	Intra-	1,601	1,173	1,239	1,369
	Inter-	1,243	1,302	1,363	1,281
L.G.	Intra-	,855	,924	1,026	,926
	Inter-	1,137	1,207	1,078	1,152
M.G.	Intra-	,956	,949	1,199	1,152
	Inter-	1,124	,990	1,248	1,140
M.J.	Intra-	1,848	1,509	1,654	1,596
	Inter-	1,772	1,559	1,481	1,356
N.L.	Intra-	2,241	1,558	2,258	2,048
	Inter-	2,109	1,704	1,996	1,912
A.M.	Intra-	2,033	1,969	2,077	1,965
	Inter-	2,035	2,561	2,178	2,355

Tableau 10

Pourcentages de bonnes réponses pour chacune des quatre catégories
lors de comparaisons intra- et interhémisphériques de stimuli
visuels auprès de sujets contrôles déficients

Sujets	Présentation	Chiffres	Couleurs	Formes	Lettres
G.H.	Intra-	92,5	100	95	92,5
	Inter-	97,5	100	100	100
S.G.	Intra-	90	100	100	95
	Inter-	100	97,5	100	100
L.M.	Intra-	100	100	100	100
	Inter-	100	100	100	100
A.L.	Intra-	95	100	95	100
	Inter-	95	100	100	97,5
J.B.	Intra-	95	100	100	92,5
	Inter-	97,5	97,5	92,5	97,5
N.H.	Intra-	97,5	97,5	95	100
	Inter-	100	100	100	100

Tableau 11

Temps de réaction moyen pour chacune des quatre catégories lors
de comparaisons intra- et interhémisphériques de stimuli
visuels auprès de sujets contrôles déficients

Sujets	Présentation	Chiffres	Couleurs	Formes	Lettres
G.H.	Intra-	,890	,931	1,066	,947
	Inter-	,888	,788	1,152	,934
S.G.	Intra-	,916	,847	,853	,765
	Inter-	,776	,684	,876	,751
L.M.	Intra-	,844	,680	,801	,793
	Inter-	,740	,724	,749	,788
A.L.	Intra-	,890	,849	,971	,845
	Inter-	,944	,931	,969	,868
J.B.	Intra-	,828	,821	,836	,871
	Inter-	,919	,748	,880	,912
N.H.	Intra-	,969	,844	1,128	1,089
	Inter-	1,019	,722	1,070	,822

Tableau 12

Pourcentages de bonnes réponses pour chacune des quatre catégories lors
de comparaisons intra- et interhémisphériques de stimuli
visuels auprès de sujets contrôles normaux

Sujets	Présentation	Chiffres	Couleurs	Formes	Lettres
C.G.	Intra-	92,5	97,5	95	92,5
	Inter-	92,5	100	100	97,5
P.D.	Intra-	100	100	100	100
	Inter-	100	100	97,5	100
M.C.	Intra-	100	100	97,5	97,5
	Inter-	100	100	100	90
M.J.C.	Intra-	100	100	97,5	97,5
	Inter-	100	100	100	100
A.A.C.	Intra-	100	100	100	95
	Inter-	95	100	100	100
M.B.	Intra-	97,5	100	100	100
	Inter-	100	100	100	100

Tableau 13

Temps de réaction moyen pour chacune des quatre catégories lors
de comparaisons intra- et interhémisphériques de stimuli
visuels auprès de sujets contrôles normaux

Sujets	Présentation	Chiffres	Couleurs	Formes	Lettres
C.G.	Intra-	,625	,653	,595	,625
	Inter-	,632	,494	,558	,574
P.D.	Intra-	,679	,626	,643	,674
	Inter-	,621	,624	,696	,615
M.C.	Intra-	,541	,555	,548	,567
	Inter-	,549	,511	,548	,550
M.J.C.	Intra-	,687	,590	,679	,661
	Inter-	,604	,618	,691	,684
A.A.C.	Intra-	,600	,560	,588	,615
	Inter-	,605	,528	,588	,551
M.B.	Intra-	,580	,652	,622	,616
	Inter-	,599	,627	,601	,568

Tableau 14

Pourcentages de bonnes réponses pour chaque groupe dans chacune
des quatre catégories lors de comparaisons intra- et
interhémisphériques de stimuli visuels

Groupe	Présentation	Chiffres	Couleurs	Formes	Lettres
Acalieux	Intra-	86,6	96,3	92,1	92,5
	Inter-	88,2	92,5	95	93,7
Déficients	Intra-	95	99,6	97,5	96,6
	Inter-	98,3	99,2	98,7	99,2
Normaux	Intra-	98,3	99,5	98,3	97,1
	Inter-	98,5	100	99,5	98

Tableau 15

Temps de réaction moyen pour chaque groupe dans chacune des quatre catégories lors de comparaisons intra- et interhémisphériques de stimuli visuels

Groupe	Présentation	Chiffres	Couleurs	Formes	Lettres
Acalieux	Intra-	1,589	1,347	1,575	1,509
	Inter-	1,570	1,553	1,557	1,533
Déficients	Intra-	,890	,829	,943	,885
	Inter-	,881	,766	,949	,846
Normaux	Intra-	,619	,606	,613	,626
	Inter-	,602	,567	,614	,590

Tableau 16

Pourcentages de bonnes réponses pour chacune des trois catégories
lors de comparaisons intra- et intermanuelles de
stimuli tactiles auprès de sujets acalleux

Sujets	Présentation	Discrimination de forme	Discrimination de grosueur	Discrimination de texture
H.B.	Main droite	80	89	55
	Main gauche	90	90	55
	Deux mains	60	89	75
L.G.	Main droite	100	100	95
	Main gauche	95	95	90
	Deux mains	100	100	85
M.G.	Main droite	90	95	80
	Main gauche	85	100	80
	Deux mains	85	100	85

Tableau 17

Temps de réaction moyen pour chacune des trois catégories
lors de comparaisons intra- et intermanuelles de
stimuli tactiles auprès de sujets acalleux

Sujets	Présentation	Discrimination de forme	Discrimination de grosueur	Discrimination de texture
H.B.	Main droite	5,319	4,408	4,854
	Main gauche	6,007	3,431	4,901
	Deux mains	5,983	5,013	5,799
L.G.	Main droite	4,074	2,164	3,025
	Main gauche	3,152	3,099	2,773
	Deux mains	2,643	1,151	2,495
M.G.	Main droite	3,652	2,696	2,811
	Main gauche	3,117	2,961	2,358
	Deux mains	2,455	2,466	2,255

Tableau 18

Pourcentages de bonnes réponses pour chacune des trois catégories
lors de comparaisons intra- et intermanuelles de stimuli
tactiles auprès de sujets déficients

Sujets	Présentation	Discrimination de forme	Discrimination de grosueur	Discrimination de texture
G.H.	Main droite	100	95	90
	Main gauche	90	100	70
	Deux mains	85	100	80
S.G.	Main droite	90	95	75
	Main gauche	85	100	80
	Deux mains	90	100	70
L.M.	Main droite	85	95	85
	Main gauche	95	100	75
	Deux mains	80	100	90

Tableau 19

Temps de réaction moyen pour chacune des trois catégories lors
de comparaisons intra- et intermanuelles de stimuli
tactiles auprès de sujets déficients

Sujets	Présentation	Discrimination de forme	Discrimination de grosueur	Discrimination de texture
G.H.	Main droite	4,361	4,005	3,511
	Main gauche	4,048	5,479	3,615
	Deux mains	4,592	2,190	2,824
S.G.	Main droite	4,486	3,716	3,140
	Main gauche	4,377	2,242	2,736
	Deux mains	3,441	2,201	2,317
L.M.	Main droite	3,592	1,848	2,844
	Main gauche	3,019	2,561	3,265
	Deux mains	1,277	1,003	1,561

Tableau 20

Pourcentages de bonnes réponses pour chacune des trois catégories
lors de comparaisons intra- et intermanuelles de
stimuli tactiles auprès de sujets normaux

Sujets	Présentation	Discrimination de forme	Discrimination de grosueur	Discrimination de texture
C.G.	Main droite	90	100	90
	Main gauche	95	100	95
	Deux mains	80	100	80
P.D.	Main droite	95	100	90
	Main gauche	80	100	75
	Deux mains	90	100	85
M.C.	Main droite	85	95	85
	Main gauche	80	100	80
	Deux mains	95	100	100

Tableau 21

Temps de réaction moyen pour chacune des trois catégories lors
de comparaisons intra- et intermanuelles de stimuli
tactiles auprès de sujets normaux

Sujets	Présentation	Discrimination de forme	Discrimination de grosueur	Discrimination de texture
C.G.	Main droite	2,226	1,434	1,622
	Main gauche	2,183	1,504	1,701
	Deux mains	1,365	,679	,742
P.D.	Main droite	1,734	1,910	2,141
	Main gauche	1,675	1,174	1,729
	Deux mains	1,507	,817	1,173
M.C.	Main droite	1,290	1,091	1,332
	Main gauche	1,328	1,157	1,301
	Deux mains	,455	,514	,795

Tableau 22

Pourcentages de bonnes réponses pour chaque groupe dans chacune
des trois catégories lors de comparaisons intra- et
intermanuelles de stimuli tactiles

Groupe	Présentation	Discrimination de forme	Discrimination de grosueur	Discrimination de texture
Acallex	Main droite	90	94,6	76,6
	Main gauche	90	95	81,7
	Deux mains	81,6	96,3	81,7
Déficients	Main droite	91,6	95	83,3
	Main gauche	90	100	75
	Deux mains	85	100	80
Normaux	Main droite	90	97	85
	Main gauche	85	100	85
	Deux mains	88	100	100

Tableau 23

Temps de réaction moyen pour chaque groupe dans chacune des
trois catégories lors de comparaisons intra- et
intermanuelles de stimuli tactiles

Groupe	Présentation	Discrimination de forme	Discrimination de grosueur	Discrimination de texture
Acallex	Main droite	4,348	3,089	3,560
	Main gauche	4,092	3,164	3,344
	Deux mains	3,694	2,877	3,616
Déficients	Main droite	4,146	3,190	3,165
	Main gauche	3,815	3,427	3,205
	Deux mains	3,103	1,798	2,234
Normaux	Main droite	1,750	1,478	1,698
	Main gauche	1,729	1,278	1,577
	Deux mains	1,109	,670	,903

Remerciements

L'auteure désire remercier sa directrice de thèse, Madame Maryse Lassonde, Ph.D., pour les judicieux conseils qu'elle a su lui prodiguer. Elle a été pour l'auteure d'un encouragement ultime tout au long de la réalisation de ce présent document.

Un merci tout spécial est aussi accordé à Madame Catherine Sauerwein, M.Sc., pour la pertinence de ses remarques et son aide à la rédaction. Des remerciements vont également à Monsieur Roger Ward, Ph.D., pour ses conseils précieux et son aide en statistiques lors de la réalisation de cet ouvrage.

Références

- AKEILAITIS, A.J. (1941). The higher visual functions in each homonymous field following complete section of the corpus callosum. Archives of neurology and psychiatry, 45, 5, 788-796.
- AKEILAITIS, A.J. (1943). Studies on the corpus callosum. Study of language functions (Tactile and Visual Lexia and Graphia) unilaterally following section of the corpus callosum. Journal of neuropathology experimental neurology, 2, 226-262.
- ANDERMANN, E., ANDERMANN, F., JOUBERT, M., MELANCON, D., KARPALI, G., CARPENTIER, S. (1975). Three familial mid-line malformation syndromes of the central nervous system: Agenesis of the corpus callosum and anterior horn-cells disease; Agenesis of the cerebellar vermis and atrophy of the cerebellar vermis. Birth defects, 11 (2), 269-293.
- ANDERMANN, E., ANDERMANN, F., BERGERON, D., LANGEVIN, P., NAGY, R., BERGERON, J. (1979). Familial agenesis of the corpus callosum with sensory-motor neuropathy: Genetic and epidemiological studies of over 170 patients. Canadian journal of neurological sciences, 6, 3, 400.
- BARR, M. L. (1972). The human nervous system: An anatomical viewpoint. New York: Harper & Row.
- BLACK, P. et MYERS, R.E. (1964). Visual function of the forebrain commissures in the chimpanzee. Science, 11, 146, 799-800.
- BOGEN, J.E. (1977). Further discussion on split-brains and hemispheric capabilities. British journal of philosophy and science, 28, 281-286.
- BOGEN, J.E. (1979). The callosal syndrome, in K.M. Heilman and E. Valenstein (Eds.): Clinical neuropsychology. New York: Oxford University Press, 308-359.
- BOGEN, J.E. et VOGEL, P.J. (1975). Neurologic status in the long term following complete cerebral commissurotomy, in F. Michel, et B. Schott (Eds.): Les syndromes de disconnexion calleuse chez l'homme. Lyon: Hôpital Neurologique.
- BRADSHAW, J.L. et NETTLETON, N.C. (1981). The nature of hemispheric specialisation in men. The behavioral and brain sciences, 4, 51-91.
- BREMER, F. (1966). Le corps calleux dans la dynamique cérébrale. Experientia, 22, 4, 201-208.

- BREMER, F. (1967). La physiologie du corps calleux à la lumière de travaux récents. Laval Medical, 38, 835-843.
- BRION, S. et JEDYNAK, C.P. (1975). Les troubles de transfert interhémisphérique. Rapport de neurologie. Bruxelles: Masson & Cie.
- CAMBIER, J., DEHEN, H., POIRIER, J. et RIBADEAU-DUMAS, J.L. (1976). Propédeutique neurologique. Masson, New York.
- CAMPBELL, A.L., BOGEN, J.E. et SMITH, A. (1981). Disorganization and reorganization of cognitive and sensorimotor functions in cerebral commissurotomy. Compensatory roles of the forebrain commissures and cerebral hemispheres in man. Brain, 104, 493-511.
- CHIARELLO, C. (1980). A house divided? Cognitive functioning with callosal agenesis. Brain and language, 11, 128-158.
- CUSICK, C.G. et KAAS, J.H. (sous presse). Interhemispheric connections of cortical sensory and motor representations in primates, in F. Lepore, M. Ptito, et H.H. Jasper (Eds.): Two hemispheres - One brain? New York: Alan Liss.
- DAMASIO, A.R., HELENA, C., CORBETT, J. et KASSEL, J. (1980). Posterior callosal section in a non-epileptic patient. Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry, 43, 351-356.
- DEJERINE, J. (1892). Contribution à l'étude anatomo-pathologique et clinique des différentes variétés de cécité verbale. Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie, 44, 61-90.
- DENNIS, M. (1976). Impaired sensory and motor differentiation with corpus callosum agenesis: A lack of callosal inhibition during ontogeny? Neuropsychologia, 14, 455-469.
- DOWNER, J.L. de C. (1958). Role of the corpus callosum in transfer of training in macaca mulatta. Federation proceedings, 17, 37.
- EBNER, F.F. et MYERS, R.E. (1962). Corpus callosum and the interhemispheric transmission of tactile learning. Journal of neurophysiology, 25, 380-391.
- ELBERGER, A.J. (1979). The role of the corpus callosum in the development of interocular eye alignment and the organization of the visual field in the cat. Experimental brain research, 36, 71-85.
- ELBERGER, A.J. (1982). The corpus callosum is a critical factor for developing maximum visual acuity. Developmental brain research, 5, 350-353.

- ETTLINGER, G. (1965). Discussion, in E.G. Ettlinger (Ed.): Function of the corpus callosum. London: Churchill, 44-46.
- ETTLINGER, G. (1977). Agenesis of the corpus callosum, in T.J. Verken et J. W. Druey (Eds.): Handbook of clinical neurology, 30, partie 1, chap. 12, North Holland, Amsterdam.
- ETTLINGER, G. et MORTON, H.B. (1966). Tactile discrimination performance in the monkey: Transfer of learning between the hands after commissural section. Cortex, 2, 30-49.
- ETTLINGER, G., BLAKEMORE, C.G., MILNER, A.D. et WILSON, J. (1972). Agenesis of the corpus callosum: A behavioural investigation. Brain, 95, 327-346.
- ETTLINGER, G., BLAKEMORE, C.G., MILNER, A.D. et WILSON, J. (1974). Agenesis of the corpus callosum: A further behavioural investigation. Brain, 97, 225-234.
- FERRISS, G.S. et DORSEN, M.M. (1975). Agenesis of the corpus callosum 1. Neuropsychological studies. Cortex, 11, (2), 95-122.
- GAZZANIGA, M.S. (1964). Cerebral mechanisms involved in ipsilateral eye-hand use in split-brain monkeys. Experimental neurology, 10, 148-155.
- GAZZANIGA, M.S. (1966). Interhemispheric communication of visual learning. Neuropsychologia, 4, 183-189.
- GAZZANIGA, M.S. (1970). Le cerveau déboulé. Coll. "Psychologie et sciences humaines". Bruxelles: Dessart et Mardaga.
- GAZZANIGA, M.S. (1983). Right hemisphere language following brain bisection: A 20-Year perspective. American Psychologist, 38, 525-537.
- GAZZANIGA, M.S., BOGEN, J.E. et SPERRY, R.W. (1962). Some functional effects of sectioning the cerebral commissures in man. Proceedings of the National Academy of Sciences, 48, 1765-1769.
- GAZZANIGA, M.S., BOGEN, J.E. et SPERRY, R.W. (1963). Laterality effects in somesthesia following cerebral commissurotomy in man. Neuropsychologia, 1, 209-215.
- GAZZANIGA, M.S., BOGEN, J.E. et SPERRY, R.W. (1965). Observations on visual perception after disconnexion of the cerebral hemispheres in man. Brain, 88, 221-236.
- GAZZANIGA, M.S., BOGEN, J.E. et SPERRY, R.W. (1967). Dyspraxia following division of the cerebral commissures. Archives of neurology, 16, 606-612.

- GAZZANIGA, M.S., RISSE, G.L., SPRINGER, S.P., CLARK, E. et WILSON, D.H. (1975). Psychologic and neurologic consequences of partial and complete cerebral commissurotomy. Neurology, 25, 10-15.
- GAZZANIGA, M.S. et SPERRY, R.W. (1967). Language after section of the cerebral commissures. Brain, 90, 131-148.
- GAZZANIGA, M.S. et LEDOUX, J.E. (1978). The Integrated Mind. New York: Plenum, Press.
- GEOFFROY, G., SAUERWEIN, H., LASSONDE, M. et DECARIE, M. (sous presse). A further report on the effectiveness of callosotomy in the management of intractable epilepsy in children.
- GESHWIND, N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. Brain, 88, 237-294, 585-644.
- GESCHWIND, N. (1979). Specialisations of the human brain. Scientific american, 241, 180-199.
- GESCHWIND, N. et KAPLAN, E. (1962). A human cerebral disconnection syndrome. Neurology, 12, 675-685.
- GLICKSTEIN, M. et WITTERIDGE, D. (1976). Degeneration of layer III pyramidal cells in area 18 following destruction of callosal input. Brain research, 104, 148-151.
- GOLDSTEIN, K. (1948). Language and language disturbances. New York: Grune and Stratton.
- GOTT, P.S. et SAUL, R.E. (1978). Agenesis of the corpus callosum: Limits of functional compensation. Neurology, 28, 1272-1279.
- GROSS, C.G., BENDER, D.B. et MISHKIN, M. (1977). Contributions of the corpus callosum and the anterior commissure to visual activation of inferior temporal neurons. Brain research, 131, 227-239.
- HAMILTON, C.R., TIEMAN, S.B. et FARRELL, W.S. (1974). Cerebral dominance in monkeys. Neuropsychologia, 12, 193-197.
- HARNER, R. N. (1977). Agenesis of the corpus callosum and associated defects. Edited by Eli S. Goldensohn, Stanley H. Appel. Philadelphia: Lea and Febiger.
- HECAEN, H. (1977). La dominance cérébrale. La recherche, 76, 238-244.
- HECAEN, H. et ASSAL, G. (1968). Les relations interhémisphériques et le problème de la dominance cérébrale d'après les recherches sur les sections

- calleuses chez l'animal et chez l'homme. L'année psychologique, 68, 491-523.
- HEWITT, W. (1962). The development of the human corpus callosum. Journal of anatomy, 96, no. 3, 355-358.
- HRBEK, J.A. (1976). Dominance of one hand and one brain hemisphere. III. Function of corpus callosum and of partially crossing of afferent and efferent pathways. Interhemispheric disconnection syndrome. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, 80, 41-59.
- JEEVES, M.A. (1965). Psychological studies of three cases of congenital agenesis of the corpus callosum, in E.G. Ettlinger (Ed.): Functions of the corpus callosum. London: Churchill, 73-94.
- JEEVES, M.A. (1977). Some limits to interhemispheric integration in cases of callosal agenesis and partial commissurotomy, in I.S. Russell, M.W. Van Hof et G. Berlucchi (Eds.): Structure and Function of the Cerebral Commissures. New York: Macmillan Co., 449-474.
- JEEVES, M.A. (sous presse). Callosal agenesis: Neuronal and developmental adaptations, in F. Lepore, M. Ptito et H.H. Jasper (Eds.): Two Hemispheres - One Brain? New York: Alan Lisse.
- JEEVES, M.A. et RAJALAKSHMI, R. (1964). Psychological studies of a case of congenital agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, 2, 247-252.
- JOHNSON, L.E. (1984). Vocal responses to left visual stimuli following forebrain commissurotomy. Neuropsychologia, 22, 153-166.
- JOUANDET, M.L. et GAZZANIGA, M.S. (1979). Cortical field of origin of the anterior commissure of the rhesus monkey. Experimental neurology, 66, 381-397.
- KAROL, E.A. et PANDYA, D.N. (1971). The distribution of the corpus callosum in the rhesus monkey. Brain, 94, 471-486.
- KIMURA, D. (1961). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. Canadian Journal of Psychology, 15, 166-171.
- KING, L.S. (1936). Hereditary defects of the corpus callosum in the mouse, *mus musculus*. Journal of comparative neurology, 64, 337-363.
- KLINGLER, J. et GLOOR, P. (1960). The connections of the amygdala and of the anterior temporal cortex in the human brain. Journal of comparative neurology, 115, 333-369.
- KOHN, B. et MYERS, R.E. (1969). Visual information and intermanual transfer

- of latch box problem solving in monkeys with commissures sectioned. Experimental neurology, 23, 303-309.
- LAGET, P., et al., (1976). La maturation des potentiels évoqués somesthésiques (PES) chez l'homme. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 40, 499-515.
- LAGET, P., D'ALLEST, A.M., FIREY, R. et LORTHOLARY, O. (1977). L'intérêt des potentiels évoqués somesthésiques homolatéraux dans les agénésies du corps calleux. Revue E.E.G. Neurophysiologie, 7, 498-502.
- LASSONDE, M. (sous presse). The facilitatory influence of the corpus callosum on intrahemispheric processing, in F. Lepore, M. Ptito, et H.H. Jasper (Eds.): Two Hemispheres - One Brain? New York: Alan Lisse.
- LASSONDE, M., PTITO, M. et LAURENCELLE, L. (1984). Etude tachistoscopique de la spécialisation hémisphérique chez l'agénésique du corps calleux. Revue Canadienne de Psychologie, 38, 4, 527-536.
- LASSONDE, M., LORTIE, J., PTITO, M. et GEOFFROY, G. (1981). Hemispheric asymmetry in callosal agenesis as revealed by dichotic listening performance. Neuropsychologia, 19, 455-458.
- LASSONDE, M., CALLILE, S., PTITO, M. et LEPORE, F. (1982a). Interhemispheric transfer of sensory information in callosal agenesis. European Neuroscience Association, Malaga.
- LASSONDE, M., NOLIN, P., LAURENCELLE, L. et GEOFFROY, G. (1982b). Evaluation neuropsychologique d'enfants atteints d'agénésie du corps calleux. Apprentissage et Socialisation, 5, 115-124.
- LASSONDE, M., PTITO, M., BOGEN, J. et GEOFFROY, G. (1983). Contribution of the corpus callosum to depth perception. INS Bulletin, Mexico city.
- LASSONDE, M., SAUERWEIN, H., LEPORE, F. et PTITO, M. (1984). Apport de la neuropsychologie clinique. Revue québécoise de psychologie, 5, 2, 105-119.
- LEE-TENG, E. et SPERRY, R.W. (1966). Intermanual stereognostic size discrimination in split-brain monkeys. Journal of comparative and physiological psychology, 62, 84-89.
- LEHMANN, H.J. et LAMPE, H. (1970). Observations on the interhemispheric transmission of information in 9 patients with corpus callosum defect. European neurology, 4, 129-147.
- LEMIRE, R.J., LOESER, J.D., LEECH, R.W. et ALVORD, JR. E.C. (1975). Normal and abnormal development of the human nervous system. Harper & Row Pub.

- LEVINE, N. et CALVANIO, R. (1980). Visual discrimination after lesion of the posterior corpus callosum. Neurology, 30, 1, 21-30.
- LOESER, J.D. et ALVORD, E.C. Jr. (1968a). Agenesis of the corpus callosum. Brain, 91, 553-570.
- LOESER, J.D. et ALVORD, E.C. Jr. (1968b). Clinicopathological correlations in agenesis of the corpus callosum. Neurology, 18, 745-756.
- MARTIN, A. (1985). A qualitative limitation on visual transfer via the anterior commissure. Brain, 108, 43-63.
- MASPES, P.E. (1948). Le syndrome expérimental chez l'homme de la section du splenium calleux. Alexie visuelle pure hémianopsique. Revue neurologique, 80, 100-113.
- MCKEEVER, W.F., SULLIVAN, K.F., FERGUSON, S.M. et RAYPORT, M. (1981). Typical cerebral hemisphere disconnection deficits following corpus callosum section despite sparing of the anterior commissure. Neuropsychologia, 11, 745-755.
- MEIKLE, T.H. et SECHZER, J.A. (1960). Interocular transfer of brightness discrimination in split-brain cats. Science, 132, 734-735.
- MILNER, A.D. (1982). Simple reaction times to lateralized visual stimuli in a case of callosal agenesis. Neuropsychologia, 20, 411-419.
- MILNER, A.D. et JEEVES, M.A. (1977). A review of behavioural studies of agenesis of the corpus callosum, in I.S. Russell, M.W. Van Hof, et G. Berlucchi (Eds.): Structure and Function of Cerebral Commissures. Baltimore: University Park Press, 429-448.
- MOSCOVITCH, M. (1977). The development of lateralization of language functions and its relation to cognitive and linguistic development: A review and some theoretical speculations, in S.J. Segalowitz et F.A. Gruber (Eds): Language Development and Neurological Theory. New York: Academic Press, 193-211.
- MYERS, R.E. (1955). Interocular transfer of pattern discrimination in cats following section of crossed optic fibers. Journal of comparative and physiological psychology, 48, 470-473.
- MYERS, R.E. (1956). Function of corpus callosum in interocular transfer. Brain, 79, 358-363.
- MYERS, R.E. (1965). The neocortical commissures and interhemispheric transmission of information, in E.G. Ettlinger (Ed.): Functions of the

- corpus callosum. London: Churchill, 1-17.
- MYERS, R.E. et HENSON, C.O. (1960). Role of corpus callosum in transfer of tactuokinesthetic learning in chimpanzee. Archives neurology, 3, 404-409.
- MYERS, R.E. et EBNER, F.F. (1976). Localisation of function in corpus callosum: Tactual information transmission in Macaca mulatta. Brain research, 103, 455-462.
- PANDYA, D.N. et SELTZER, B. (sous presse). The topography of the commissural fibers, in F. Lepore, M. Ptito et H.H. Jasper (Eds.): Two Hemispheres - One Brain? New York: Alan Lisse.
- PANDYA, D.N., KAROL, E.A. et HEILBRONN, D. (1971). The topographical distribution of interhemispheric projections in the corpus callosum of the rhesus monkey. Brain research, 32, 31-43.
- PANDYA, D.N., KAROL, E.A. et LELE, P.P. (1973). The distribution of the anterior commissure in the squirrel monkey. Brain research, 49, 177-180.
- PAYNE, B.R., ELBERGER, A.J., BERMAN, N. et MURPHY, E.H. (1980). Binocularity in the cat visual cortex is reduced by sectioning the corpus callosum. Science, 207, 1097-1099.
- PTITO, M. et LEPORE, F. (1983). Interocular transfer in cats with early callosal transection. Nature, 301, 513-515.
- PTITO, M., LEPORE, F., LASSONDE, M., MICELI, D. et GUILLEMOT, J.P. (1981). Le rôle du corps calleux et autres commissures dans le transfert interhémisphérique de l'information visuelle. Revue Canadienne, Biologie, 40, 61-68.
- RAKIC, P. et YAKOVLEV, P.I. (1968). Development of the corpus callosum and cavum septi in man. Journal of comparative neurology, 132, 45-72.
- REYNOLDS, D. McQ. et JEEVES, M.A. (1974). Further studies of crossed and uncrossed pathway responding in callosal agenesis. Reply to Kinsbourne and Fisher. Neuropsychologia, 12, 287-290.
- REYNOLDS, D. McQ. et JEEVES, M.A. (1977). Further studies of tactile perception and motor coordination in agenesis of the corpus callosum. Cortex, 13, 257-272.
- RISSE, G.L., LEDOUX, J., SPRINGER, S.P., WILSON, D.H. et GAZZANIGA, M.S. (1978). The anterior commissure in man: Functional variation in a multisensory system. Neuropsychology, 16, 23-31.
- ROCHA-MIRANDA, C.E., BENDER, D.B., GROSS, C.G. et MISHKIN, M. (1975).

- Visual activation of neurons in inferotemporal cortex depends on striate cortex and forebrain commissures. Journal of neurophysiology, 38, 475-491.
- ROHMER, F., WACKENHEIM, A. et VROUSOS, C. (1959). Les agénésies du corps calleux. Paris: Masson.
- RUSSELL, J.R. et REITAN, R.M. (1955). Psychological abnormalities in agenesis of the corpus callosum. Journal of nervous and mental disease, 121, 205-214.
- RUSSELL, W.R. (1963). Some anatomical aspects of aphasia. Lancet, 1, 1173-1177.
- RUSSELL, W.R. et ESPIR, M.I.E. (1961). Traumatic Aphasia. London: Oxford University Press.
- SULLIVAN, M.C. et HAMILTON, C.R. (1973). Interocular transfer of reversed and non-reversed discriminations via the anterior commissure in monkeys. Physiological behavior, 10, 355-359.
- SAUERWEIN, H. (1978). Les mécanismes compensatoires de transfert interhémisphérique chez deux agénésiques du corps calleux. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal.
- SAUERWEIN, H. et LASSONDE, M. (1983). Intra- and interhemispheric processing of visual information in callosal agenesis. Neuropsychologia, 21, 2, 167-171.
- SAUERWEIN, H., LASSONDE, M., CARDU, B. et GEOFFROY, G. (1981). Interhemispheric integration of sensory and motor functions in agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, 19, 3, 445-454.
- SAUL, R.E. et SPERRY, R.W. (1968). Absence of commissurotomy symptoms with agenesis of the corpus callosum. Neurology, 18, 3, 307.
- SAUL, R.E. et GOTT, P.S. (1973). Compensatory mechanisms in agenesis of the corpus callosum. Neurology, 23, 1, 443.
- SELNES, O.A. (1974). The corpus callosum: Some anatomical and functional considerations with special reference to language. Brain and language, 1, 111-139.
- SEMMES, J. et MISHKIN, M. (1965). Somatosensory loss in monkeys after ipsilateral cortical ablation. Journal of neurophysiology, 28, 473-486.
- SHOUMURA, K., ANDO, T. et KATO, K. (1975). Structural organization of callosal OBg in human corpus callosum agenesis. Brain research, 93,

241-252.

- SLAGER, U.T., KELLY, A.B. et WAGNER, J.A. (1957). Congenital absence of the corpus callosum. New England journal of medicine, 256, 25, 1171-1176.
- SMITH, A. et SUGAR, O. (1975). Development of above normal language and intelligence 21 years after left hemispherectomy. Neurology, 25, 813-818.
- SOLURSH, L.P., MARGULIES, A.I., ASHEM, B. et STASLAK, E.A. (1965). The relationships of agenesis of the corpus callosum to perception and learning. Journal of nervous and mental disease, 141, 180-189.
- SPERRY, R.W. (1958). Corpus callosum and interhemispheric transfer in the monkey. Anatomical record, 131, 297.
- SPERRY, R.W. (1961). Cerebral organization and behavior. Science, 133, 1749-1757.
- SPERRY, R.W. (1968). Hemisphere disconnection and unity in conscious awareness. American psychologist, 23, 723-733.
- SPERRY, R.W., GAZZANIGA, M.S. et BOGEN, J.E. (1969). Interhemispheric relationships: The neocortical commissures; syndromes of hemisphere disconnection, in P.J. Vinken et G.W. Bruyn (Eds.): Handbook of Clinical Neurology. Vol. IV, chap. 14. Amsterdam: North Holland Publishing Co., 273-290.
- STAMM, J.S. et SPERRY, R.W. (1957). Function of corpus callosum in contralateral transfer of somesthetic discrimination in cats. Journal of comparative and physiological psychology, 50, 138-143.
- STEFANKO, S.Z. (1980). Fasciculus callosus longitudinalis (Bundle of Probst) and its relation to the corpus callosum. Patologia Polska, XXXI, 2, 263-272.
- TREVARTHEN, C. (1962). Double visual learning in split-brain monkeys. Science, 136, 258-259.
- TRESCHER, J.H. et FORD, F.R. (1937). Colloid cyst of the third ventricle. Report of a case; operation removal with section of the posterior half of corpus callosum. Archives of neurology and psychiatry, 37, 959-973.
- WAHLSTEN, D. (1982). Deficiency of corpus callosum varies with strain and supplier of the mice. Brain research, 239, 329-347.
- WALL, P.D. (1972). Somatosensory pathways. Annual review of physiology, 34, 315-336.

- WEBSTER-HARCOURT, J.N. (1965). Agenesis of the corpus callosum. Postgraduate medical journal, 41, 73-79.
- WINER, B.J. (1962). Statistical principles in experimental design. McGraw-Hill.
- YAKOVLEV, P.I. et LECOURS, A.R. (1967). The myelogenetic cycles of regional maturation in the brain, in A. Minkowski (Ed.): Regional development of the brain in early life. Oxford: Blackwell, 3-70.
- ZEKI, S.M. (1973). Comparison of the cortical degeneration in the visual regions of the temporal lobe of the monkey following section of the anterior commissure and the splenium. Journal of comparative neurology, 148, 167-176.